

RAFAELLA PEÇANHA GUZELA

**SEPARAÇÃO DE LASTRO E ENERGIA:
UMA VISÃO CONCEITUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso MBA em Executivo em Administração: Setor Elétrico, de Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, da FGV/IDE como pré-requisito para a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Maria João C. P. Rolim, PhD

**CURITIBA – PARANÁ
2019**

RAFAELLA PEÇANHA GUZELA

SEPARAÇÃO DE LASTRO E ENERGIA:
UMA VISÃO CONCEITUAL

Maria João C. P. Rolim, PhD
Orientadora

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso MBA em Executivo em Administração: Setor Elétrico de Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Management como pré-requisito para a obtenção do título de Especialista, Turma 2017.

Curitiba – PR
2019

Trabalho de Conclusão de Curso

SEPARAÇÃO DE LASTRO E ENERGIA:
UMA VISÃO CONCEITUAL

elaborado por Rafaella Peçanha Guzela e aprovado pela Coordenação Acadêmica foi aceito como pré-requisito para a obtenção Curso de Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Management, MBA em Executivo em Administração: Setor Elétrico

Data da aprovação: ____ de _____ de _____

Coordenador Acadêmico
Professor Fabiano Simões Coelho, Ph.D.

Professora orientadora
Professora Maria João C. P. Rolim, Ph.D.

*À memória do meu pai,
Romeu Mario Guzela,
com todo meu amor,
por tudo e tanto.*

TERMO DE COMPROMISSO

A aluna Rafaella Peçanha Guzela abaixo-assinada, do Curso MBA do Setor Elétrico do Programa FGV Management, realizado nas dependências da instituição conveniada ISAE/FGV, no período de 24 de novembro 2017 à 27 de junho de 2019, declara que o conteúdo do trabalho de conclusão de curso intitulado: “Separação de Lastro e Energia: Uma Visão Conceitual”, é autêntico, original, e de sua autoria exclusiva.

Curitiba, 25 de outubro de 2019

Rafaella Peçanha Guzela

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	Referencial teórico.....	11
2.1	A Consulta Pública 33	11
2.2	Proposições Iniciais sobre a Separação de Lastro e Energia	13
2.3	Perguntas Frequentes no âmbito da Consulta	17
2.4	Debates sobre Lastro e Energia	21
2.5	Contribuições à Consulta.....	23
2.6	Fechamento: A Proposta Compilada	24
2.7	Evolução das tratativas: Workshop Lastro e Energia	31
3	Estudo de Caso	33
3.1	Lastro: uma investigação inicial a partir do atual prisma normativo.....	33
3.2	Lastro: uma conceituação funcional a partir da óptica da confiabilidade.....	43
3.2.1	Confiabilidade enquanto segurança: <i>Lastro de Energia Firme</i>	46
3.2.1.1	Problemática Central: a distorção entre potência instalada e geração efetiva	47
3.2.1.2	Finalidade do <i>lastro de energia firme</i>	49
3.2.2	Confiabilidade enquanto adequação: <i>Lastro de Capacidade</i>	50
3.2.2.1	Problemática Central: o ‘ <i>missing money problem</i> ’	51
3.2.2.2	Finalidade do <i>lastro de capacidade</i>	59
3.2.3	Confiabilidade enquanto Firmeza: Lastro de Flexibilidade	60
3.2.3.1	Problemática Central: a necessidade de coordenação dos atributos da matriz	60
3.2.3.2	Finalidade do <i>lastro de flexibilidade</i>	62
3.3	<i>Market Design</i> : a integração do lastro nos mercados de capacidade.....	64
3.3.1	Modelos referenciais de mercados de capacidade	65
3.3.2	O atual <i>design</i> do mercado de capacidade do SEB	68
4	CONCLUSÃO.....	75
5	Bibliografia.....	78

RESUMO

Dentre as proposições de mudanças a serem implementadas no atual marco regulatório do SIN, tem-se debate sobre a cisão do *bundle lastro-energia*. Fala-se, em suma, na separação dos produtos lastro e energia, de modo a não mais tratá-los de maneira una, mas regulá-los e comercializá-los de maneira dissociada, a partir das características que lhe são próprias. Contudo, a discussão sobre tal mutação regulatória é ainda incipiente e enseja dificuldades a que este trabalho visa transpor. A primeira, no sentido de aclarar qual produto remanesce quando se suprime do *bundle lastro-energia* o *produto energia* – ou, em suma, no que consiste o *produto lastro* tal como hoje concebido. A segunda, no sentido de esclarecer quais desdobramentos podem ser conferidos a tal *produto lastro* e quais problemas afetos ao setor elétrico podem ser com ele resolvidos, tratando-se aqui de *lastro de energia firme*, *lastro de capacidade* e *lastro de flexibilidade*. Por fim, a terceira no sentido de examinar, sob a perspectiva de mecanismos de capacidade, se o único lastro hoje existente no SEB é o lastro de energia firme, ou se lastro já existe, ainda que de maneira menos desenvolva e implícita, também em outros formatos.

Palavras-chave: Separação de Lastro e Energia. CP33. *Bundle lastro-energia*. Lastro. Lastro de energia firme. Lastro de capacidade. Lastro de flexibilidade. Confiabilidade. *Missing money problem*. Coordenação da expansão da matriz. Mecanismos de Capacidade. Mercado de Capacidade.

1 INTRODUÇÃO

Os sinais de desgaste do atual modelo do setor elétrico brasileiro têm evidenciado a necessidade de um novo marco regulatório. Visando sanar suas atuais distorções e garantir a confiabilidade de suprimento, no curto e longo prazo, a definição dos novos contornos que devem lhe ser atribuídos tem gerado ampla discussão, sendo a busca por respostas aos anseios do mercado e ao atendimento do interesse público um grande desafio.

Para que se logre êxito neste novo desafio, é necessário que o novo modelo de mercado preserve o que o atual tem de exitoso e inove no que tem de deficitário, de modo a atrair e promover investimentos adequados, tempestivos e eficientes, garantindo o suprimento e conferindo segurança ao sistema pelo menor custo social. O que torna indispensável a utilização de ferramentas regulatórias para promoção de estímulos que resultem numa matriz otimizada e bem coordenada com os requisitos, presentes e futuros, de carga.

Dentre tais ferramentas regulatórias, tem-se o lastro e diferentes desenhos de mercados de capacidade disponíveis, por meio dos quais pode-se atingir uma multiplicidade de fins estratégicos. E a pretensão de bem utilizar tais ferramentas suscitou, dentre as discussões que pretendem orientar a reforma do setor e dar forma ao novo modelo regulatório, a potencial separação entre energia e lastro, visando criar um eficaz mercado de capacidade para o SEB.

Tal propositura de segmentação surge num contexto de consulta pública submetida ao mercado, a CP-33, na qual conformou-se uma compilação de proposta legislativa para mutação do atual marco regulatório do setor elétrico.

A Proposta Compilada, conformada no âmbito da CP33, resultou em Projetos de Leis, tendo-se atualmente o PL 232/16 e o PL 1.917/15 SEB (BRASIL, 2016; BRASIL, 2015). Todavia, a conversão de tais projetos em lei tem se mostrado morosa, agravando o quadro crítico do SEB: os sinais de esgotamento do atual desenho são cada vez mais claros, a pressão por mutação regulatória é cada vez mais intensa e a mudança do modelo é iminente.¹

¹ A título exemplificativo, tem-se como sinais de esgotamento a crise do GSF, objeto de intensa judicialização em processos que discutem valor na ordem de sete bilhões de reais, e do Mecanismo de Realocação de Energia, que demanda urgente aprimoramento. Sobre o tema: https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/noticias-

Em resposta a tal quadro, a Secretária-Executiva do MME noticiou que seria dado andamento ao cronograma de modernização do setor. Para tanto, informou que seria criado um Grupo de Trabalho para discutir o novo modelo, cuja conformação seria organizada em três ondas (COIMBRA, 2019).

A primeira destas ondas de modernização abarcaria formação de preço, critério de suprimento, sustentabilidade da distribuição e transmissão, desburocratização do processo e inserção de novas tecnologias. A segunda, trataria da separação de lastro e energia. Já a terceira abordaria garantias físicas e MRE.

Ao versar sobre a questão de separação de lastro e energia, a representante do MME indicou que quando os trabalhos da CP33 se deram, o tema não recebeu o aprofundamento devido, centrando-se sua discussão no plano conceitual e não em análise de impacto das medidas. Apontou, ainda, que quando se idealizou a separação de lastro e energia, visava-se obter sinais para expansão do mercado livre – e não só do regulado. Todavia, ante o não aprofundamento do tema no âmbito da consulta pública, existiriam várias questões afetas a pretensa segmentação, pertinentes a como garantir a financiabilidade e como valorar os ativos, a serem enfrentadas. Questões que, segundo ela, seriam objeto de estudos aprofundado para respostas efetivas, a partir de uma análise integrada do conjunto de medidas pretendidas.

O referido Grupo de Trabalho, destinado ao desenvolvimento de propostas de modernização, foi de fato criado pelo MME em 05/04/2019, por meio da Portaria 187/2019. Dentre os temas previstos para exame, estão “*ambiente de mercado e mecanismos de viabilização da expansão do Sistema Elétrico*”, diretamente associado ao tema do presente trabalho, bem como “*mecanismos de formação de preços*”, “*racionalização de encargos e subsídios*”, entre outros (MME, 2019).

A Portaria 187/2019 também positivou cronograma e prazo para conclusão dos trabalhos, de “cento e oitenta dias, contados da data de instituição do Grupo de Trabalho, prorrogáveis por noventa dias”. Já nos prazos intermediários, previa-se diagnóstico geral e apresentação de propostas de aprimoramentos em cento e dez dias. Trinta dias após, deveria ser

finalizada a proposição das diretrizes das políticas energéticas. A partir de então, se teria trinta dias para priorização e estabelecimento de Regras de Transição. Por fim, seriam contabilizados mais dez dias para apresentação de propostas de atos.

Neste cenário de movimentação, o PL 232/2016 – destinado a mudanças regulatórias do SIN, cujo andamento estagnou-se em 20/02/2019 na Comissão de Serviços de Infraestrutura - voltou a tramitar. Isso em 09/07/2019, ante aprovação de requerimento de audiência pública de instrução e apresentação de emendas ao projeto (BRASIL, 2016).

Em vista da cogente necessidade de aprimoramento do atual marco regulatório e acompanhando os esforços dos agentes do setor em promovê-lo, se conforma a presente pesquisa a propósito do tema separação do lastro e energia. Isso com o fito de transpor parte das dificuldades apresentadas pelos agentes do setor e trazer respostas para questões relevantes. A um, respondendo a problemática pertinente a qual produto remanesce quando se suprime *do bundle lastro-energia o produto energia* – ou, em suma, no que consiste o produto lastro tal como hoje concebido, em termos conceituais. A dois, para esclarecer quais desdobramentos podem ser conferidos a tal produto lastro e quais problemas afetos ao setor elétrico podem ser com ele resolvidos. A três, para esclarecer se de fato, sob a perspectiva de mecanismos de capacidade, o único lastro hoje existente no SEB é o *lastro de energia firme*, ou se outros formatos de tal produto já se fazem presentes de maneira implícita.

2 Referencial teórico

A discussão sobre uma mudança regulatória no atual modelo do SEB, que transaciona, em regra, lastro e energia de modo uno e vinculado, para um modelo em que tais produtos sejam comercializados de maneira segmentada e a partir de diretrizes autônomas, surgiu no âmbito da Consulta Pública 33 (MME, 2017a).

Visando compreender essa discussão inaugural, suas razões e motivações, bem como a pertinência das questões que se pretende responder com o presente trabalho, passa-se a um reporte fático e documental dos principais marcos pertinentes à CP33 a título de referencial teórico. Para tanto, se fará exame dos principais documentos que a conformaram, bem como transcrição de pontos especialmente relevantes, visando contextualizar as posteriores análises propostas pelo presente trabalho.

2.1 A Consulta Pública 33

Em 04/07/2017, por meio da Nota Técnica Nº 5/2017/AEREG/SE, o MME submeteu à sociedade proposta de aprimoramento do marco legal do setor elétrico, referenciada como Consulta Pública 33 (MME, 2017a).

Em seu preâmbulo, tal documento versou sobre “*A Evolução do Setor Elétrico*”. Nele, registrou-se que fenômenos tecnológicos e socioambientais, além da valorização da possibilidade de escolhas individuais a ensejar participação mais ativa de consumidores na gestão de seu consumo, tem gerado pressões para mudanças regulatórias, comerciais e operacionais do Setor Elétrico Brasileiro.

Reconheceu-se, assim, que o atual modelo regulatório sinaliza esgotamento. O que justifica o tópico “*Uma Visão de Futuro para o Setor Elétrico Brasileiro*”, em que são expostos os objetivos almejados para um novo desenho do SEB.² Sob tal prisma, o MME manifestou

² Objetivos estes orientados a (i) incentivar a eficiência nas decisões empresariais de agentes individuais como vetor de modicidade tarifária, segurança de suprimento e sustentabilidade socioambiental, (ii) posicionar a sinalização econômica como vetor de alinhamento entre interesses individuais e sistêmicos, (iii) alocar adequadamente riscos para permitir sua gestão individual, com responsabilidades bem definidas, (iv) remover barreiras participação de agentes no mercado, e (v) prestigiar os contratos vigentes e os papéis de cada instituição.

intuito de construir “um ambiente de negócios mais eficiente, com menos subsídios, maior racionalidade econômica e estabilidade regulatória voltada à sustentabilidade do setor” e indicou, enquanto “*O Objetivo da Consulta Pública para Aperfeiçoamento do Marco Legal*”, atingir tal ambiente por meio de um processo marcado por transparência, diálogo e comunicação com os agentes do setor. Daí as consultas públicas já realizadas, como aquelas voltadas ao debate de modelos computacionais de formação de preço e de operação, de revisão das garantias físicas e de desafios para expansão do mercado livre, este último objeto da Consulta Pública nº 21, de 2016.

Tal consulta – a CP 21 – teria apontado elevado grau de convergência quanto à necessidade de medidas e instrumentos para um refinamento do modelo comercial do setor elétrico, sintetizadas na Nota Técnica no 3/2017/AEREG/SE (SEI no 0040829). Levantamento que serviu como orientação para o MME elaborar propostas para um primeiro aprimoramento do marco regulatório do setor elétrico, estas submetidas à nova consulta por meio da CP33.

Os objetivos das mutações sugeridas na CP33 seriam promover (i) melhorias em decisões que orientam a reforma e elementos de coesão, incluindo reforços explícitos a mecanismos já existentes destinados a atuar como contrapartidas às alterações fundamentais do modelo, (ii) aumento da flexibilidade de aspectos do modelo do setor elétrico, permitindo gerenciamento dinâmico dos riscos sistêmicos e comerciais, sem precipitar escolhas definitivas, (iii) alocação adequada de custos entre os agentes, ante correção e racionalização de incentivos e subsídios ou incentivos, e (iv) medidas de sustentabilidade, que incluem propostas de desjudicialização e distribuição da renda dos ativos do setor.

A partir desta subdivisão entre grupos de melhoria, a Nota Técnica nº 5/2017, que pauta a CP33, foi formatada (MME, 2017a).³ Cada um deles traz, em si, discussões complexas e ricas,

³ O **primeiro grupo** de melhoria previstas consiste em “*Compromissos de Reforma e Elementos de Coesão*”, no qual são conferidas sugestões de tratativas normativas (i) à *Autoprodução* e (ii) à *Redução dos Limites para Acesso ao Mercado Livre*. O **segundo grupo** de melhorias versa sobre “*Medidas de Destramento*”. Aqui concentram-se subtópicos pertinentes (i) ao *Destramento da Obrigação de Contratação*; (ii) à *Possibilidade de Redução de Custos de Transação na Transmissão*, (iii) à *Regras Comerciais para Máximo Acoplamento entre Formação de Preço e Operação*; (iv) à *Possibilidade de Redução de Custos de Transação na Geração* e (v) à *Possibilidade de Separação de Lastro e Energia*. Já o **terceiro grupo** de proposições versa sobre “*Alocação de Custos e Racionalização*”, subdividido em (i) *Sobrecontratação Involuntária Decorrente da Migração de Consumidores para o Mercado Livre*, (ii) *Diretrizes e Compromissos para Fixação de Tarifas*, (iii) *Subsídios às Fontes Incentivadas*, (iv) *Racionalização de Descontos na CDE*, e (v) *Riscos e Racionalização de Custos dos Contratos Regulados*. Por fim, o **quarto grupo** de melhorias versa sobre “*Medidas de Sustentabilidade e Desjudicialização*”,

bem como reflexões importantes. Discussões e reflexões a que ora se propõe fazer específico subtópico do segundo grupo - qual seja, *Possibilidade de Separação de Lastro e Energia*.

Todavia, antes de seu exame detido, necessário ressaltar que referido tema é transversal com outras mutações sugeridas, dialogando ao menos com as proposituras inerentes ao *Destramento da Obrigação de Contratação*, às *Regras Comerciais para Máximo Acomodamento entre Formação de Preço e Operação*, à *Possibilidade de Redução de Custos de Transação na Geração*, à *Sobrecontratação Involuntária Decorrente da Migração de Consumidores para o Mercado Livre*, de *Diretrizes e Compromissos para Fixação de Tarifas e aos Subsídios às Fontes Incentivadas*, que serão, ao longo do presente trabalho, referenciadas em caráter incidental.

2.2 Proposições Iniciais sobre a Separação de Lastro e Energia

Ao versar sobre a *Possibilidade de Separação de Lastro e Energia*, a Nota Técnica nº 5/2017 trata “da possibilidade de contratação da confiabilidade (ou adequabilidade) sistêmica separada da gestão do risco comercial de cada agente”. A ideia centra-se em um dos principais desafios de qualquer mercado de energia: a adequada expansão do sistema. (MME, 2017a).

Ao motivar a proposta de alteração, o MME afirma que o desenho atual do SEB traria uma alocação de custos da expansão distorcida, porque majoritariamente suportada pelos consumidores regulados. Com isso, o mercado livre dependeria “das sobras exportadas pelo segmento regulado ou da parcela remanescente da garantia física dos empreendimentos novos não contratada nos leilões regulados.”

Assim, existiria uma distorção vigente, cuja tendência é agravar-se com a expansão da representatividade do mercado livre. Distorção a que a propositura de separação entre lastro e energia visaria sanar, por meio de uma adequada alocação de custos relacionadas ao produto “confiabilidade”, tido enquanto bem comum a ser custeado por todos seus beneficiários, a partir de uma contratação centralizada pelo Poder Público.

perpassando subtópicos referentes (i) à *Reserva Global de Reversão para Transmissão*, (ii) à *Descotização e Privatização*, (iii) à *Antecipação da Convergência*, (iv) à *Prorrogação de Usinas Hidrelétricas de até 50 MW*, (v) à *Desjudicialização do Risco Hidrológico* e (vi) ao *Parcelamento de Débitos de Ações Pendentes de Resolução*

O desenho inicialmente sugerido conforma modelo em que, “para o gerador, a remuneração pelo “lastro” possui como contrapartida um compromisso de entrega de confiabilidade ao sistema, por exemplo medido como declarações de *firmeza* para o despacho operativo,” representando apenas um dos múltiplos fluxos de caixa que integrarão a estrutura de sua remuneração total.

Já a comercialização da energia seria de gestão individual dos geradores. Os contratos de energia seriam instrumentos financeiros, de gerência de riscos contra a volatilidade de preços do mercado de energia, como hedge de preços.

Sobre este novo desenho, o documento consigna os seguintes contornos, *in verbis* (MME, 2017a):

- “- Uma obrigação de contratar energia na totalidade do consumo dos consumidores, associada à obrigação de contratar lastro, significa uma comercialização concomitante dos dois produtos, algo similar ao o modelo atual do Brasil, embora neste caso os dois produtos apenas não seriam comercializados de forma integrada, mas sim separados;
- A não existência de obrigação de contratar energia significa deixar todos os consumidores expostos aos preços de curto prazo e às negociações voluntárias de contratos em bolsas;
- Para não produzir instabilidade tarifária, é razoável assumir que a obrigação de contratação de energia com antecipação e por meio de processos centralizados pode ser mantida para certas classes de agentes, como por exemplo, distribuidoras ou comercializadores *default* servindo consumidores regulados podem ter obrigação de possuir um determinado percentual de sua carga coberta por contratos negociados em leilões.”

O MME registra que tal segmentação não traz solução para a financiabilidade do setor, mas sim para a organização da compra da confiabilidade sistêmica e valoração clara das contribuições do gerador às diferentes necessidades do consumidor. Isso porque “sob a ótica da financiabilidade, o lastro reconhece o valor da contribuição à confiabilidade de cada projeto, mas seu valor pode ser inferior à necessidade total de remuneração que um projeto necessita para se viabilizar”, tornando essencial a existência de um mercado de contratos de energia enquanto “facilitador” de liquidez e solvabilidade, bem como de maior robustez de preços no

mercado livre, para compor o restante da remuneração necessária à viabilidade do empreendimento.

Quanto às diretrizes para a contratação de lastro, o MME entende serem “ferramentas importantes para consideração dos atributos das fontes de energia, permitindo a valoração adequada da contribuição de cada empreendimento ao sistema e a consequente redução de subsídios”, a substituir estruturas de incentivo disfuncionais. Termos em que a segmentação favorecerá a homogeneização do produto energia e traria racionalidade para a valoração de externalidades dos empreendimentos, incluindo a definição de produtos que permitam internalizá-las e criar um mercado próprio para os mesmos. A valoração de tais externalidade seria condicionada a ferramentas, inclusive computacionais, que as calculariam de forma não enviesada.

Outro aspecto referenciado pelo MME indica que a separação entre lastro e energia adequaria “as responsabilidades das distribuidoras, uma vez que parte do custo da expansão passa a ser alocado a todos e a contratação da energia passa a ser mais flexível e adaptável ao crescimento do mercado livre.”

Ao fim, o MME trata da implementação da medida sob o ponto de vista formal. O que se sugere fazer a partir de alteração na Lei nº 10.848/2004, por meio da seguinte redação:

Art. 3º O Poder Concedente homologará o lastro de geração de cada empreendimento, definido como a sua contribuição ao provimento de confiabilidade sistêmica, e a quantidade de energia elétrica a serem contratadas para o atendimento de todas as necessidades do mercado nacional, bem como a relação dos novos empreendimentos de geração que integrarão, a título de referência, os processos licitatórios de contratação, conforme regulamento.....

§4º Será vedada a contratação da reserva de capacidade de que trata o §3º após a regulamentação e implementação da modalidade de contratação de lastro de geração prevista no art. 3º-C.....”(NR)

“**Art. 3º-C** O poder concedente poderá realizar, diretamente ou indiretamente, licitação para contratação de lastro de geração associado ao provimento de confiabilidade sistêmica necessária ao atendimento da expansão do consumo de energia elétrica.

§1º A contratação de que trata o **caput** ocorrerá por meio da centralizadora de contratos prevista no art. 2º.

§2º O poder concedente deverá prever a forma, os prazos e as condições da contratação de que trata o **caput** e as diretrizes para a realização das licitações.

§3º Os custos da contratação de que trata o **caput** serão pagos por meio encargo tarifário para essa finalidade e serão rateados na forma do art. 3º-A.

§4º A centralizadora de contratos será responsável pela gestão das receitas do encargo de que trata §3º e das despesas da contratação de que trata o **caput**.

§5º Na hipótese de a contratação de capacidade ser proveniente de fonte nuclear, sua contratação será realizada diretamente com a Eletronuclear.

§6º O poder concedente deverá estabelecer regra explícita para definição da capacidade a ser contratada para o sistema, conforme regulamento.

§7º Na contratação de novos empreendimentos para aquisição de lastro geração, na forma deste art., deverão ser considerados, conforme regulamentação, os atributos técnicos e físicos dos empreendimentos habilitados no certame, tais como:

I - confiabilidade;

II – velocidade de respostas às decisões de despacho;

III – contribuição para redução das perdas de energia elétrica;

IV – economicidade proporcionada ao sistema de transmissão ou de distribuição necessário ao escoamento da energia elétrica gerada;

V – capacidade de atendimento à demanda de energia elétrica nos momentos de maior consumo; e

VI – capacidade de regulação de tensão e de frequência.

Note-se que por meio da diretriz legislativa sugerida, o art. 3º (*i*) traria conceituação de lastro, (*ii*) atribuiria ao Poder Concedente o poder para definir o montante de lastro a contratar e (*iii*) substituiria a contratação de energia de reserva pela contratação de lastro.

Já a redação do art. 3º-C estabeleceria os ditames do procedimento de contratação de lastro. A sugestão é que tal contratação, ante diretrizes gerais definidas pelo Poder Concedente (§2º), se dê por meio de uma centralizadora dos contratos de energia (§1º) responsável por gerir o fluxo de recursos envolvidos (§4º), rateando os custos com sua aquisição por meio de encargo ao sistema. A regra para definição de capacidade a contratar seria oriunda de regra explícita, capaz de trazer previsibilidade e transparência ao processo (§6º), e quando tratar-se de lastro novo, haveria distinção na valoração dos atributos ofertados pelos diferentes empreendimentos (§7º).

A consulta indica que a tratativa genérica por meio da lei seria integrada por regulamento que melhor definiria o produto lastro, “inclusive em relação aos compromissos que devem ser assumidos pelos geradores com o despacho, por exemplo, em termos de mecanismos para estimular e penalizar a disponibilização de sua firmeza no despacho operativo”. Termos em que a proposta traria condições e contornos fundamentais para tal

regulamento fosse criado e trataria a alocação de custos com força de lei para aumentar a segurança jurídica.

2.3 Perguntas Frequentes no âmbito da Consulta

Após a publicação da Nota Técnica N° 5/2017/AEREG/SE, o MME e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) participaram de uma série de encontros e discussões com outras instituições, agentes de mercado e investidores, ocasiões em que diversos aspectos da CP33 foram objeto de questionamentos.

Neste contexto, “visando a comunicação, o diálogo, e a uniformização do entendimento e da informação entre todos”, o Ministério disponibilizou listagens com as perguntas recebidas em maior frequência e suas respectivas respostas. O objetivo era prestar esclarecimentos não definitivos ou conclusivos, mas colaborativos na elucidação da proposta colocada sob exame.

Porquanto muitas destas respostas dizem respeito a *Separação de Lastro e Energia*, cabe transcrição de algumas das questões enfrentadas em tal etapa. Isso porque nelas, há introduções pertinentes a discussão, aclarando no que consiste, sobre a perspectiva do MME, a separação de lastro e energia, a conceituação do produto lastro e noções basilares a propósito de como se daria um novo desenho de mercado cindindo lastro e energia.

Assim, na primeira versão de Perguntas Frequentes, cuja versão data de 19/07/2017, tem-se (MME, 2017b) questões diversas voltadas ao tema, tais como:

- **Em que consiste a separação de lastro e energia?**⁴
- **O que é o produto lastro?**⁵

⁴ **Resposta:** “Como em diversos outros pontos da consulta, o que se está sendo proposto é o destravamento legal da alternativa contratação de lastro, que será detalhada em decreto após nova etapa de discussão. A separação lastro e energia consiste na comercialização separada de dois produtos que atualmente são comercializados em conjunto pelos geradores: (i) sua contribuição para a confiabilidade de suprimento (conhecida informalmente como “lastro”, termo a ser incorporado à legislação conforme nota técnica em questão) e (ii) sua produção física de energia. O objetivo é valorizar explicitamente estes dois produtos. Esta separação possui vários benefícios colaterais, tais como: (i) tornar o equilíbrio oferta- demanda do sistema menos dependente do equilíbrio mercado regulado-mercado livre (ACR- ACL); (ii) separar o mercado de energia, que negocia MWh – sendo este um produto homogêneo – do mercado de confiabilidade, entendida como um bem comum, facilitando a revelação de preço dos produtos em contexto de mercado.” (MME, 2017b)

⁵ **Resposta:** “O produto lastro refletirá a contribuição para a confiabilidade de atendimento ao sistema de cada gerador. A comercialização deste produto por um gerador envolverá responsabilidades, verificações e penalidades.” (MME, 2017b)

- Como poderia ser definida a necessidade de lastro?⁶
- Como o lastro seria negociado?⁷
- Quem pagaria o lastro?⁸
- Como o lastro poderia ser valorado por um agente gerador?⁹
- Na separação lastro x energia, um consumidor já contratado hoje pagará o encargo de lastro caso seu contrato de suprimento atual esteja vigente no momento que a separação entrar em vigor?¹⁰
- Porque a demanda de lastro é definida centralizadamente?¹¹
- A definição da demanda pelo lastro de forma centralizada não levaria a riscos de sobre ou subestimativas de lastro, podendo onerar o consumidor?¹²
- Quem definiria a demanda de lastro: ONS, EPE, MME ou CCEE?¹³
- A proposta sugere a criação de uma centralizadora de contratos para gerir a contratação de energia das distribuidoras. Estaríamos criando um *single buyer*, mecanismo tanto criticado no passado?¹⁴

⁶ **Resposta:** “A confiabilidade de suprimento é um bem comum e, portanto, a necessidade de compra de lastro para garantir a confiabilidade do sistema será definida centralizadamente baseada em estudos de planejamento conforme regulamento específico, podendo incorporar elementos de política energética.” (MME, 2017b)

⁷ **Resposta:** “A compra do lastro ocorrerá por meio de leilões. A contratação de lastro será um elemento importante para assegurar a participação de todos os consumidores nos custos da expansão do sistema.” (MME, 2017b)

⁸ **Resposta:** “O custo total do lastro será recolhido de todos os consumidores mediante encargo de lastro (ou de confiabilidade) específico na proporção do consumo. Uma regra de alocação dos custos de aquisição de lastro a consumidores será definida, determinando-se o requisito de confiabilidade de cada consumidor e utilizando-o como determinante de pagamento. A situação daqueles que aqueles que já contam com ativo físico ou contratual que já cubra alguma parcela de seu requisito de confiabilidade, será devidamente tratada.” (MME, 2017b)

⁹ **Resposta:** “A soma das receitas auferidas com todos os fluxos de caixa percebidos pelo gerador – venda de lastro, energia e outros serviços – deve remunerar o gerador de forma a compor seu retorno a um nível de risco. Assim sendo, a valoração do lastro por cada gerador é uma atividade individual e de gestão de risco e que deve refletir a quantidade monetária que, em conjunto com as demais parcelas, constitui seu fluxo de caixa desejável a um nível de risco.” (MME, 2017b)

¹⁰ **Resposta:** “Este tema será detalhado em regulamentação específica. A princípio, a proposta prevê rateio igual ao do encargo de energia de reserva, ou seja, a sistemática aplicável para os dois casos seria igual. Porém, dentro do espírito das melhores práticas internacionais na implementação de mecanismos similares, o consumidor que já paga seu lastro não pagará duplamente pela compra de um “novo” lastro se ele já contribuiu para a confiabilidade de suprimento com seu lastro. Uma regra de alocação dos custos de aquisição de lastro a consumidores será definida, determinando-se o requisito de confiabilidade de cada consumidor e utilizando-o como determinante de pagamento. A situação daqueles que aqueles que já contam com ativo físico ou contratual que já cubra alguma parcela de seu requisito de confiabilidade, será devidamente tratada.” (MME, 2017b)

¹¹ **Resposta:** “A demanda pelo produto lastro pode ser definida de forma centralizada ou distribuída, e a experiência internacional é cheia de exemplos de ambas as abordagens. Cada alternativa possui suas vantagens e desvantagens. A compra centralizada do lastro – utilizada na Colômbia e Estados Unidos, por exemplo - é mais compatível com a sua característica de produto de confiabilidade, que possui característica sistêmica e cuja responsabilidade de suprimento é do Poder Concedente.” (MME, 2017b)

¹² **Resposta:** “A projeção de demanda de confiabilidade é sem dúvida um grande desafio, mas existem mecanismos que mitigam o risco de erros de estimativa. O principal é a utilização da inteligência coletiva no processo de definição de lastro. Ou seja, da informação submetida por consumidores e distribuidores, realização de um processo de consulta pública para o volume de lastro a ser comprado, e estipulação de uma regra explícita de cálculo, a ser discutida e construída junto com a sociedade.” (MME, 2017b)

¹³ **Resposta:** “Como será detalhado em regulamento específico, a definição da demanda de lastro é de responsabilidade do poder concedente, mas seu processo de definição contará com a participação da sociedade e demais instituições setoriais.” (MME, 2017b)

¹⁴ **Resposta:** “Este dispositivo prevê a possibilidade de centralização dos contratos regulados de energia (CCEARs,

- Como fica a contratação de energia e lastro da distribuidora?¹⁵
- A proposta "destrava" a obrigação das distribuidoras contratarem 100% da carga, mas uma vez destravado não existiria a possibilidade de "voltar atrás" e retomar o limite de 100%?¹⁶
- As medidas propostas dificultariam a financiabilidade de novos projetos de geração?¹⁷

O tema, ao que se infere, seguiu importando dificuldades de compreensão pelo mercado. Isso porque a segunda versão de Perguntas Frequentes, datada de 15/08/2017, trouxe novos questionamentos sobre o tema, dos quais se extraem os seguintes (MME, 2017c):

- O conceito de lastro ainda não está claro. Afinal, o que é o lastro e qual sua diferença para energia?¹⁸

Cotas de Garantia Física, Cotas de Energia Nuclear e de Itaipu), visando redução nos custos transacionais, maior eficiência administrativa dos contratos legados, compensações mais instantâneas de posições contratuais pelas distribuidoras e melhor distribuição de efeitos de eventuais reduções das energias compulsórias ou da aplicação de mecanismos de alívio de sobrecontratação. Esta proposta também tende a iniciar a separação da função de comercialização das distribuidoras. Observe que a proposta, no entanto, mantém com a distribuidora a responsabilidade da declaração de quantidades para atendimento do seu mercado, ou seja, ela não cria um comprador único para a energia. A proposta colocada em Consulta Pública não elimina os mecanismos de contratação por leilões de energia atualmente em vigor. Cada distribuidora seguirá declarando, em leilões, sua demanda de forma a atingir um nível de contratação estabelecido, dentro de normas que serão definidas em regulamentação específica. A proposta da centralizadora é reduzir custos de transação.” (MME, 2017b)

¹⁵ **Resposta:** “Em primeiro lugar, ressaltamos que a proposta colocada em Consulta Pública não elimina os mecanismos de contratação por leilões de energia atualmente em vigor. O produto a ser leiloadado pode ser diferente, tal como já permitido atualmente. Com isso, se a contratação do lastro for feita centralizadamente e separada da energia, o produto a ser contratado em um leilão pode ser somente de energia, por exemplo.” (MME, 2017b)

¹⁶ **Resposta:** “Com a separação da contratação do lastro e da energia, a contratação da energia assume função de gestão de riscos e, por consequência, de estabilidade tarifária aos consumidores regulados. Adicionalmente, a obrigação de contratar também auxilia na criação de um mercado de contratos, útil para a financiabilidade da geração. O percentual de obrigação de contratar energia será definido pelo Poder Concedente em função destes objetivos, que por sua vez dependem da maturidade e evolução do mercado. Ele pode ser fixado em até 100%, o que significa que é possível um ambiente com a comercialização de lastro separada da energia, mas com ainda elevada obrigação das distribuidoras de estarem contratadas em energia, por exemplo.” (MME, 2017b)

¹⁷ **Resposta:** “Não. O modelo atual de financiamento via BNDES está esgotado. As medidas propõem a criação de um mercado mais sólido, bastante em linha com as melhores práticas internacionais, e que cria alternativas para que novos mecanismos de financiamento (nacionais e internacionais) surjam e com isso o Brasil se beneficie das melhores práticas neste tema. A separação lastro e energia é uma medida importante, mas lembramos que na energia a comercialização não ocorrerá somente no "spot" e sim também por contratos, tal como ocorre hoje e tal como a separação lastro x energia ocorre em outros países. Como dito antes, a gestão de riscos individuais será fundamental.” (MME, 2017b)

¹⁸ **Resposta:** “Lastro e energia são coisas diferentes. Lastro é a *habilidade* de um equipamento entregar um produto ou serviço, uma medida de confiabilidade. Por exemplo, dado o critério de confiabilidade atual de suprimento de energia, o lastro de energia firme de um projeto é, hoje, a sua *garantia física*. Se o critério de suprimento de energia fosse, por exemplo, assegurar a segurança de suprimento na ocorrência da sequência hidrológica mais severa do histórico, o lastro de um projeto seria uma outra métrica, que neste caso é conhecida na literatura como sua *energia firme*. O lastro de suprimento de energia é o único lastro presente no setor elétrico brasileiro. Se tivéssemos um critério explícito de suprimento de ponta, poderíamos ter um lastro de ponta. Se tivéssemos um produto classificado, por exemplo, como flexibilidade operativa (habilidade de entregar energia rapidamente, por exemplo de elevar ou reduzir a produção em “x” horas consecutivas) poderíamos ter um lastro de flexibilidade, por equipamento. Energia é a quantidade fisicamente produzida por cada equipamento de geração (ou consumida por

- Haverá separação em lastro e energia para usinas existentes ou valerá só para as novas?¹⁹
- A venda do lastro está associada à entrega de algum atributo. Como será medida a entrega ou penalizada a falta?²⁰
- Como vai funcionar efetivamente o mecanismo de atribuição e precificação do lastro para usinas novas e existentes?²¹
- Como será definida a demanda do leilão de lastro? Qual a participação das Distribuidoras nesse processo, ou seja, que informações elas enviarão e qual o compromisso delas com a nova expansão?²²
- A contratação centralizada de lastro conviveria com um mecanismo de potenciais penalidades por insuficiência de lastro contratual de energia?²³
- A financiabilidade da geração com a separação lastro x energia não está clara. Como garantir seu sucesso?²⁴

cada consumidor), medida em MWh e utilizada para a liquidação no mercado atacadista, ou seja, na CCEE. No caso das hidroelétricas, sua energia é conhecida como “energia alocada pelo MRE” e é uma fração da produção hidroelétrica total. Há contratos financeiros para mitigar riscos de mercado (por exemplo, risco de variação de preços no mercado de curto prazo) na comercialização desta energia.” (MME, 2017b)

¹⁹ **Resposta:** “O lastro é uma propriedade do gerador, ou seja, cada usina – existente ou nova – já possui hoje um lastro de energia firme. Portanto, cada gerador do sistema terá um lastro, seja de energia, ponta, flexibilidade, etc. Obrigações de instrumentos contratuais e autorizativos legados, após a separação de lastro e energia serão preservados, o que implica em que vendedores e compradores que possuam estes contratos legados, em que lastro e energia são comercializados juntos, continuam percebendo fluxos monetários de acordo com as regras destes contratos. A forma de implantar esta diretiva será debatida em regulamentação específica.” (MME, 2017b)

²⁰ **Resposta:** “Esta medida será debatida em regulamentação específica. Observe que hoje cada gerador possui um lastro (sua “garantia física”) e a apuração da entrega da garantia física hoje no Brasil já é feita de duas maneiras: mensalmente, através da apuração da média móvel de disponibilidade apurada nos últimos 5 anos, e a cada cinco anos no caso das hidroelétricas, através da revisão ordinária de garantia física.” (MME, 2017b)

²¹ **Resposta:** “Esta medida será debatida em regulamentação específica. Cada gerador terá sua medida de confiabilidade (a quantidade de lastro limite que poderá comercializar) calculada – respeitando o critério de suprimento adotado e preservando os direitos já existentes. A negociação do lastro ocorrerá em leilões de lastro através de mecanismos ainda a serem definidos durante a etapa de regulamentação.” (MME, 2017b)

²² **Resposta:** “No momento, prefere-se a alternativa de implantação em que a definição da demanda de lastro é de responsabilidade do Poder Concedente, através de mecanismos e regulamentação ainda a serem estabelecidos e utilizando a informação distribuída do sistema, incluindo das distribuidoras e consumidores livres

²³ **Resposta:** “Se algum segmento de mercado tiver uma obrigação de contratar energia, haveria sim um mecanismo de incentivos para a boa gestão de riscos deste segmento.” (MME, 2017b)

²⁴ **Resposta:** “Como dito na Nota Técnica, separar lastro e energia não resolve a financiabilidade, apenas “organiza” os produtos comercializados. Por exemplo, hoje são comercializados dois produtos em um único pacote: garantia física e um contrato de energia. A comercialização destes dois produtos pode ocorrer de forma separada. É importante inicialmente dizer que a separação entre lastro e energia será realizada com responsabilidade, discussão com os agentes e o produto lastro deve ser desenhado em conjunto com outros mecanismos. Reconhece-se que a comercialização separada e descoordenada destes produtos pode, em um primeiro momento, não contribuir para o sucesso da financiabilidade da expansão da geração caso não existam mercados organizados de contratos de energia como “facilitadores” de liquidez e solvabilidade para a negociação destes produtos. A separação da negociação dos produtos sem a existência de mercados maduros para negocia-los significa aumento desnecessário de riscos para a financiabilidade e não será feita. Portanto, faz sentido imaginar os primeiros leilões sendo realizados com a comercialização concomitante do “pacote” lastro e contratos de energia para o ACR, cuja liquidez de contratos viria pela manutenção de alguma obrigação de contratar energia para os consumidores regulados como instrumento de proteção tarifária. Utiliza-se a expressão *concomitante* em referência ao fato de que, ainda que lastro e energia serão dois produtos separados e com precificação também separada, ambos seriam contratados no mesmo instante de tempo, oferecendo aos geradores possibilidades de precificar cada um deles de forma a formar um *pacote* que contribua à financiabilidade do projeto. Prazos e

- Pela resposta anterior, isso significa que os primeiros leilões para energia nova seriam muito parecidos com os atuais? Se sim, então qual a vantagem de separar lastro e energia?²⁵
- Os geradores existentes terão preços de lastro associados a seus contratos atuais?²⁶
- A separação entre lastro e energia ocorrerá já em 2017? ²⁷

Por ora, não se equacionará uma compreensão contextualizada nem sistematizada dos presentes questionamentos de modo propositado, buscando a abordagem de seus contornos de maneira descritiva e integrada a partir dos exames subsequentes.

2.4 Debates sobre Lastro e Energia

Em caráter prévio a divulgação da Nota Técnica N° 5/2017/AEREG/SE, a ANEEL promoveu um encontro para discussões junto a agentes do setor a propósito dos temas Contratação de Capacidade e Separação de Lastro e Energia. (ANEEL, 2017)

Tal evento, ocorrido em 30/06/2017, foi inaugurado com apresentação da Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica (ABRAGE, 2017), por meio de seu Coordenador do Grupo de Trabalhos de Regras de Mercado, Luiz Laércio Simões Machado Junior. Após, foi vez da Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Energia Elétrica (APINE, 2017), por meio de seu Diretor de Regulação, Marcos Keller. Sobreveio exposição da Associação Brasileira dos Investidores em Autoprodução (ABIAPPE, 2017), por meio de seu Vice-Presidente de Relações Institucionais e Sustentabilidade, Marcelo Moraes.

condições compatíveis com o mercado de financiabilidade brasileiro serão adotados para ambos os produtos em cada leilão. Na medida em que o mercado de energia (e contratos de energia) se torne mais maduro, incluindo a evolução do tamanho do mercado regulado, estas condições serão revisadas.” (MME, 2017b)

²⁵ **Resposta:** “Possivelmente os primeiros leilões para energia nova seriam muito parecidos com os atuais, por uma questão da falta de maturidade e liquidez dos mercados spot e de contratos de energia do Brasil. Porém, os geradores sairiam com dois produtos após o certame – um contrato de lastro e outro de energia – o que possui diversas vantagens, como a revelação de preços de cada um dos produtos individualmente e a valorização explícita da confiabilidade.” (MME, 2017b)

²⁶ **Resposta:** “A proposta inclui o respeito pleno aos contratos e para os geradores existentes e contratados, sendo que os fluxos financeiros continuam ocorrendo segundo as regras destes contratos. O gerador poderá, em caráter informacional, ter o preço de lastro de seu contrato explicitado através de regulamentação ainda a ser detalhada, mas sem efeito financeiro sobre seu fluxo de caixa.” (MME, 2017b)

²⁷ **Resposta:** “A comercialização separada entre lastro e energia, se aprovada, demandará algum tempo para seu detalhamento, o que envolve regulação, organização de regras, procedimentos, etc, o que impede a sua total implementação de forma imediata. Ou seja, a sua entrada em vigor será bastante gradual, observando o prazo necessário para garantir a sua efetividade.” (MME, 2017b)

Também houve exposição da Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa (ABRAGEL, 2017), por meio de seu Presidente Executivo, Leonardo Sant`Anna. Ao fim, a Associação Brasileira de Pequenas Centrais Hidrelétricas e Centrais Geradoras (ABRAPCH, 2017) foi ouvida, em exposição feita pela Diretora da Consultoria Engenho, Leontina Pinto e pelo Presidente da Diretoria Executiva da ABRAPCH, Paulo Arbex.

As exposições trouxeram, em suma, inquietações e preocupações dos agentes. A percepção geral foi de que, antes de criar-se uma segmentação efetiva de lastro e energia, bem como um mercado próprio para a comercialização de lastro, uma melhor nivelamento de informações, uma maior compreensão de como esse desenho efetivaria e um mapeamento adequado de seus efeitos seriam necessários, sob pena de criar-se um risco regulatório incremental que poderia prejudicar o sistema.²⁸

Subsequente a tal evento e à divulgação da Nota Técnica N° 5/2017/AEREG/SE, ocorreu ainda o “Fórum de Debates CCEE-EPE: Separação de Lastro e Energia”. Promovido pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) em parceria com a EPE, o Fórum teve como objetivo a promoção do debate para nivelamento de conceitos, para entendimento da proposta de segmentação de lastro e energia e para investigação de quais seriam os impactos de sua implementação no Setor Elétrico Brasileiro.

O encontro foi aberto por exposição da CCEE, por meio de seu Gerente Executivo de Leilões & Mercado Regulado, Alexandre Viana (CCEE, 2017). Após, ocorreu exposição da EPE, por meio de do Assessor da Presidência, Rafael Ferreira (EPE, 2017).

Referido evento trouxe panorama contributivo para compreensão do novo modelo regulatório proposto MME e contou com a presença de grandes agentes e especialistas do setor, promovendo importante debate para construção de uma nova tratativa regulatória para lastro.

²⁸ **Resposta:** “Com base nas apresentações formatadas por cada agente, bem como de gravação das exposições orais realizadas no evento, conformou-se sistematização dos principais pontos de atenção suscitados, que adiante serão objeto de exame, no capítulo “Lastro e Energia no SEB: Cenários e Perspectivas”.

2.5 Contribuições à Consulta

A referida Consulta Pública contou com uma multiplicidade de contribuições formais subscritas por agentes integrados, órgãos setoriais, agentes de geração, de transmissão, de distribuição, de comercialização, consultorias, universidades e consumidores. Ao todo, foram 211 contribuições que, somadas, totalizam mais de quatro mil páginas, em rica interação do governo com a sociedade organizada (MAYON et al, 2018, p. 2; para relatório das contribuições, MME, 2017d).

Tais contribuições foram, por sua vez, objeto de compilação e resumo formulado por (ou para) distintos agentes – pela ABRACEEL; para a ABRACE, ABRADEE, ABIAPE e APINE; para a ABRATE; e pela EDP.²⁹

O documento subscrito pela ABRACEEL selecionou amostra que abarcou todas as contribuições de associações e de entidades setoriais, entre outros (ABRACEEL, 2017). Assim, pautou seu compilamento em análise de 47 contribuições, a partir das quais trouxe os seguintes dados sobre o tema Separação Lastro e Energia:

Separação Lastro e Energia		
Favorável	26	55%
Contrário	1	2%
Não se manifestou	20	43%

* Dos favoráveis		
Apresentaram data ou comentário	19	73% %
Apenas concordam com a proposta	7	27%

É interessante notar o número expressivo de agentes participantes da Consulta que deixaram de se manifestar sobre o tema, em que pese de extrema relevância ao mercado. Pouco menos da metade das contribuições – 43% (quarenta e três por cento) – nem sequer

²⁹ Por não se tratar de assunto sensível ao segmento de transmissão, o compilamento feito para a ABRATE não trouxe exame a propósito da separação de lastro e energia.

mencionaram a proposta de separação de lastro e energia, dado que corrobora tratar-se de discussão incipiente, pouco compreendida e discutida pelo setor.

Por sua vez, a compilação feita para a ABRACE, ABRADÉE, ABIAPE e APINE segmentou as contribuições entre aquelas favoráveis, parcialmente favoráveis e contrárias à proposta de separação de lastro e energia, sistematizando ainda ponderações e reflexões sobre o tema (COELHO, 2017). Em cada um destes tópicos foi consignado, em formato de subtópicos enxutos e concisos, itens pontuados nas diversas contribuições estudadas, indicando-se qual agente foi por cada um deles responsável.

Por fim, o compilamento realizado pela EDP trouxe, dentro da específica tratativa da *Separação de Lastro e Energia*, exame a propósito da conceituação de lastro, dos riscos que tal segmentação endereça e dos novos riscos que enseja, além de estudos sob outros aspectos pertinentes a tema (EDP, 2017).

Por ora, não se trará maior nível de detalhamento a propósito do conteúdo de tais compilamentos e de suas conclusões, porém indica-se que parcela destas informações serão internalizadas no estudo ora proposto, em itens a este subsequentes, de maneira contextualizada.

2.6 Fechamento: A Proposta Compilada

Aos referidos compilamentos, sobreveio fechamento da EPE que, por meio da Nota Técnica EPE-PR-003/2017 de 04/12/2017, processou as contribuições fornecidas e recomendou alterações para a elaboração de instrumento legal (EPE, 2017).

Neste documento, houve específica tratativa para “*Separação de lastro e energia e temas associados*”, perpassando os principais tópicos abordados nas contribuições a partir de quatro subseções.

Na primeira subseção - *Obrigações de contratação de lastro e fixação de prazos* – registrou-se que diversas contribuições trataram da necessidade de estabelecer diretrizes mais claras quanto à obrigação e o cronograma para separação de energia e lastro, estabelecendo-se uma data limite para o início da contratação de lastro.

Na segunda subseção - *Alocação de custos e tratamento de direitos e obrigações legadas* – indica-se que a alocação de custos da contratação de lastro foi objeto de numerosas contribuições inerentes a proposta do texto original, que o alocava via encargo a todos os consumidores e autoprodutores de modo proporcional ao seu consumo de energia. A principal preocupação seria relacionada a direitos e obrigações que surgem antes do marco inicial de separação de lastro e energia, listando-se duas alternativas conceituais básicas para sua tratativa:

- “(a) Aplicar as regras associadas à separação de lastro e energia apenas ao mercado incremental (oferta e demanda) que passe a existir após a separação. Preservam-se fluxos monetários obtidos da aplicação das regras do ambiente anterior à separação a consumidores e geradores com direitos e obrigações legados, sendo que estes fluxos ocorrem diretamente entre consumidores e geradores.
- (b) Introduzir entidades de intermediação (ou, equivalentemente, contas centralizadoras de lastro) que: (i) por um lado, são responsáveis por garantir que agentes com direitos e obrigações legadas (consumidores ou geradores) percebam fluxos monetários compatíveis com as regras do marco normativo anterior à separação; (ii) por outro lado, podem comercializar os produtos e serviços (lastro, energia e eventualmente outros produtos e serviços subjacentes) associados aos ativos de geração legados, e também adquirir produtos e serviços necessários à cobertura da demanda do consumo legados, no mercado que opera sob as novas regras. Também neste caso são preservadas as regras para os fluxos monetários obtidos da aplicação das regras do ambiente anterior à separação a consumidores e geradores com direitos e obrigações legados, mas os fluxos ocorrem agora indiretamente entre consumidores geradores, através de entidades de intermediação.”

A EPE indica que cada alternativa traz consigo vantagens e desvantagens, sugerindo que a mudança legislativa não precisaria optar diretamente por uma ou outra, podendo-se disciplinar tal escolha por meio de instrumento infralegal. Todavia, a despeito de qual seja a escolha futura, ambas teriam em comum “a dedução dos direitos associados a contratos legados da base de cálculo para a definição do encargo para a alocação do custo de contratação de lastro”, razão pela qual acredita que tal diretiva deva constar na proposta legislativa.

Por sua vez, na terceira subseção - *Valoração de atributos alinhados a necessidades sistêmicas e composição tecnológica da expansão contratada* – a EPE faz breve introdução sobre as diferentes formas de valorar atributos de projetos de geração, nos seguintes termos:

“(i) **Mercado para produto ou serviço que capture necessidade sistêmica:** Uma primeira alternativa para valorar atributos de projetos de geração é identificar uma *necessidade sistêmica*, definir um *produto ou serviço* cuja provisão atenda a esta necessidade, e criar um *mercado (competitivo)* para a comercialização deste produto. Neste caso, é a competição no mercado que determina o preço do produto ou serviço, e os vendedores percebem receitas oriundas da sua comercialização e obrigações de entrega do que é comercializado.

Este é a abordagem que está na base, por exemplo, da aquisição competitiva de serviços ancilares, possibilitada já no texto original da NT no 5/2017/AEREG/SE. Também é a abordagem conceitual subjacente à recomendação de implantar um mecanismo de mercado para a internalização de externalidades ambientais associada a emissões, conforme discussão da seção 4.

Outra forma de implantação seria definir diferentes modalidades de lastro, e mercados para a contratação destas diferentes modalidades. Por exemplo, poder-se-ia definir não apenas um lastro de energia firme (funcionalmente análogo ao que existe hoje com a *garantia física*), mas também um lastro de capacidade ou de flexibilidade (naturalmente, com definição detalhada que não é necessária à compreensão deste exemplo).

(ii) **Valoração de atributos para seleção de vencedores em processos de contratação de outro produto:** Esta alternativa também envolve, como primeiro passo, identificar uma *necessidade sistêmica*, a partir de estudos de planejamento. No entanto, uma vez identificada esta necessidade, faz-se a *valoração* da habilidade de um determinado ativo atender a esta necessidade para o simples fim de selecionar vencedores *dentro de um processo competitivo de aquisição de outro produto*. A valoração desta habilidade de atender à necessidade sistêmica (um *atributo* do projeto) é feita de forma administrativa, e não com base em uma relação comercial oriunda de uma oferta direta do vendedor e que gere um fluxo monetário devido à comercialização deste atributo.

Pode-se pensar, como exemplo desta alternativa, em uma implantação em que, no contexto de leilões para a contratação de *energia*, valore-se a capacidade de diferentes

competidores de atender de forma confiável às necessidades de *flexibilidade* do sistema (o atributo) e se utilize a valoração para classificar projetos e selecionar os vencedores.

A valoração do atributo pode ser feita diretamente, com a entidade que seleciona os vencedores considerando diferenciais numéricos (e.g., um valor em R\$/MWh) calculados administrativamente enquanto estabelece a ordem de classificação dos projetos; ou *indiretamente*, determinando-se a demanda por diferentes classes (tecnologias) de projetos com base não apenas na sua competitividade em suprir o produto que é objeto primário da competição, mas também em atender as necessidades sistêmicas a que correspondem os atributos.”

A EPE entende que a abordagem “i” apresenta vantagens que justificam sua eleição no longo prazo, tal como o fato de que a aquisição através de competição no mercado independe da necessidade de cálculo administrativo do valor de atributos, reduzindo riscos de exposição à captura por agentes e a erros devido a assimetria de informações. No entanto, indica que a implantação de tal abordagem requer esforço normativo e tempo para desenho de mercados funcionais, justificando a adoção da abordagem “ii” enquanto um mecanismo transitório.

Ainda neste âmbito, a EPE aduz desnecessário e imprudente incluir uma lista de atributos no instrumento legal. Isso porque decorrem de fatores dinâmicos, mutáveis ao longo do tempo, mostrando-se adequado discipliná-los por meio de instrumentos infralegais (regulamentação ou regulação).

Por fim, na quarta subseção, a EPE consigna a preocupação dos agentes com a *Financiabilidade da expansão do sistema de geração*, em especial pela possibilidade aventada no texto original da proposta que faculta ao Poder Concedente fazer a redução da obrigação de cobertura contratual do consumo, pela imaturidade do mercado de curto prazo brasileiro e pelo fato de que a negociação de contratos de energia é realizada majoritariamente fora de ambientes facilitadores de liquidez e solvabilidade (bolsas e *clearing houses*).

A EPE reconhece legítimas tais preocupações dos agentes, mas exara entendimento de que a proposta permite preservar a financiabilidade da expansão face a alguns mecanismos:

“Primeiramente, espera-se que a entidade com a faculdade de diminuir a obrigação de contratação a percentual inferior à totalidade da carga *não* efetue tal redução

imediatamente após a separação de lastro e energia. Isto permitiria que, após a separação, lastro e energia fossem contratados como produtos separados, mas *concomitantemente*. Neste caso:

(i) A contratação concomitante, sob preservação de obrigação de cobertura contratual do consumo de energia, significa que seria contratado através de processo centralizado: (a) não apenas volume de energia para atendimento ao segmento regulado; (b) mas também o volume de lastro requerido para atendimento à totalidade dos consumidores. Quando se compara esta situação com aquela vigente atualmente, em que lastro e energia são contratados *conjuntamente* (sob um mesmo contrato) através de processo centralizado, mas apenas para o segmento regulado, percebe-se facilmente que os volumes monetários totais associados a esta contratação através de processo centralizado podem aumentar. Isto permite não apenas reter, mas ampliar, o suporte ao financiamento da expansão da geração.

(ii) A contratação separada, mas concomitante, de lastro e de energia ainda pode ser feita mediante contratos de longo prazo e com antecedência suficiente entre a assinatura do contrato e a data de entrega, para ambos os produtos. Tais condições facilitam a obtenção de financiamento e podem, portanto, ser retidas.”

Assim, a EPE entende viável preservar a financiabilidade da expansão por meio da manutenção de certos níveis de obrigação de cobertura contratual do consumo e da contratação concomitante de lastro e energia. Ponto em que, visando dirimir dúvidas a propósito de quais seriam as vantagens de se separar lastro e energia nesse cenário de contratação concomitante em contraposição ao modelo atualmente vigente, esclarece:

- “A contratação de lastro e energia em separado, embora concomitantemente, permite revelar o preço dos dois produtos. Esta revelação de preços consiste em informação relevante tanto para o planejamento centralizado da expansão, quanto para agentes no mercado. Considere o exemplo de um agente que pode escolher, como o próximo projeto em que vai investir, duas tecnologias: (i) uma que tenha maior produção média de energia, mas menor contribuição à confiabilidade sistêmica (por exemplo, por ser capaz de produzir pouco em períodos de escassez); e (ii) outra com condições opostas. A existência de preços separados para lastro e energia facilita a tomada de decisão do
-

empreendedor e permite que a tomada de decisão descentralizada de agentes do mercado possa se fortalecer como mecanismo de suporte à expansão.”

- “A contratação de lastro e energia nos moldes apontados acima permite que os consumidores livres também contribuam para o financiamento da expansão, através do produto lastro, conforme já indicado.”
- “(...) Permitir-se que, com o tempo, a obrigação de cobertura contratual do consumo de energia se reduza e, com isso, aumentar a capacidade dos agentes de expressar livremente suas preferências e contribuir para o aumento de liquidez do mercado.”

O entendimento é no sentido de que, para preservar a financiabilidade, justifica-se a manutenção inicial de percentuais elevados de obrigação de cobertura contratual do consumo. Isso até se alcançar capacidade de formação de expectativas razoáveis e projeções de preços capazes de subsidiar o financiamento, sendo estas premissas para que se possa determinar as condições de lastro e energia oferecidos em leilões centralizados.

Após o fechamento da Consulta Pública pela EPE, deu-se o fechamento pelo MME por meio da Nota Técnica nº 14/2017/AEREG/SE de 20/12/2017, da Nota Técnica nº 1/2018/AEREG/SE de 26/01/2018, da Nota Técnica nº 1/2018/SE de 31/01/2018, do Parecer Jurídico de sua Consultoria (Parecer n. 00065/2018/CONJUR-MME/CGU/AGU), de Nota Informativa nº 1/2018/GM de 08/02/2018, de Nota Técnica nº 2/2018/CGPT/DGSE/SEE de 08/02/2018 e da Proposta Compilada de Aprimoramento Contemplando todas as Alterações de 09/02/2018.³⁰

A síntese de todo o procedimento resultou, assim, na Proposta Compilada, em que a questão inerente ao tema ora sob exame é assim consignada (MME, 2017e):

“POSSIBILIDADE DE SEPARAÇÃO DE LASTRO E ENERGIA

³⁰ Disponíveis em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_consultaId=33&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_mvcPath=%2Fhtml%2Fpublico%2FdadosConsultaPublica.jsp. Acesso em: 15/07/2019.

A proposta final fixa um calendário para implantação do modelo de contratação de lastro (bem comum associado à segurança do sistema) separado da energia, considerando a intensidade esperada para a migração de consumidores ao mercado livre a partir do requisito de 1000 kW. Com essa orientação, a proposta prevê que o Poder Concedente estabeleça até 30 de junho de 2020 o regulamento para a contratação de lastro, o que permite que o processo para a contratação de lastro ocorra já em 2021.

Além da preocupação com a abertura do mercado, esse prazo de 2021 é concatenado à regra de apuração do encargo de lastro, a qual deverá prever que contratos firmados até 31 de dezembro de 2020 abaterão, ao longo de sua vigência, a base de cálculo para apuração do pagamento por cada consumidor. Isso estabelece um horizonte claro para as decisões de contratação e definição de preços para as negociações de energia no mercado livre. A data também se concatena com a definição de um mercado para valoração de atributos ambientais, conforme será visto na seção a respeito dos subsídios às fontes incentivadas.

Também foi colocado dispositivo que prevê que, a partir da implantação da separação de lastro e energia, o Poder Concedente poderá contratar a energia no mercado regulado sem diferenciar empreendimentos novos e existentes e com livre definição da data de início de suprimento, em linha com a homogeneização do produto energia nas Consultas Públicas promovidas por este Ministério de Minas e Energia, e contratar empreendimentos por fonte ou híbridos, o que valoriza as energias renováveis e as soluções de armazenamento, com repercussão ambiental positiva.”

Em que pese os avanços alcançados pela CP33, é fato que o trabalho elaborado no âmbito da referida consulta, bem como o desenvolvimento de pesquisas e investigações pertinentes à separação de lastro e energia, não atingiram um nível de refinamento capaz de impulsionar mudanças regulatórias. Por um lado, não houve definição clara de conceitos envolvidos na segmentação pretendida, impedindo inclusive a discussão sobre o tema. Por outro, porque não houve compreensão pelo mercado a propósito do desenho sugerido. Por fim, porque os efeitos – positivos e negativos – pertinentes à implementação não receberam suficiente exame. Pontos que revelam a importância de se fazer uma análise conceitual sobre o tema, visando transpor tais dificuldades, sendo precisamente o que se propõe por meio do presente trabalho.

2.7 Evolução das tratativas: Workshop Lastro e Energia

Em continuidade ao mapeamento dos desafios, à consolidação de diagnósticos do atual modelo de expansão do setor elétrico e ao endereçamento de possíveis soluções iniciados por meio da CP33, novas ações vem sendo tomadas por agentes do setor. Ações como a realização pela EPE e pelo MME do *I Workshop Lastro e Energia* em agosto de 2019, fornecendo ainda relatório enquanto apoio para discussão do tema. (EPE et al, 2019)

Dentre as finalidades de tal Workshop e do material que lhe instrui, tem-se a busca pelo nivelamento de conceitos, bem como consenso quanto ao seu uso e aplicabilidade. Conceitualização seguida de diagnóstico do atual panorama regulatório para a subsequente definição de possíveis desenhos de mecanismos de adequação de suprimento, com lastro em experiências internacionais e propostas nacionais. Após, é realizada uma avaliação preliminar de tais possibilidades, apresentando-se algumas conclusões e recomendações.

Com relação ao capítulo destinado aos conceitos, tem-se expresso objetivo análogo ao do presente trabalho, face às dificuldades assim pontuadas pela EPE e pelo MME, qual seja, o de “estabelecer uma clara distinção entre diversos conceitos relacionados aos mecanismos de adequação do suprimento, de forma a contribuir para uma discussão madura a respeito das diferentes propostas de reforma a serem consideradas”. Para tanto, o documento apresenta “uma proposta de terminologia” visando transpor “dificuldades de conceituação que são particulares ao contexto brasileiro e de minimizar alguns dos problemas de redundância e ambiguidade que são observados na comunicação cotidiana entre as instituições do setor elétrico.” (EPE et al, 2019)

Neste ponto, cabe destacar que a terminologia sugerida em referido relatório de apoio não converge com a integralidade dos termos ora empregados neste trabalho. Por exemplo, o que aqui se trata enquanto *mercado de energia puro*, é lá tratado como *mercado elementar de eletricidade*. Ou, ainda, o que adiante sera tratado como *produto energia*, é lá tratado enquanto *eletricidade*. Ainda, conforme se verá, o presente trabalho versa sobre três categorizações possíveis de lastro – de energia firme, de capacidade e de flexibilidade -, enquanto referido documento fala apenas em lastro de produção e lastro de capacidade.

Após o capítulo “Conceitos”, há o capítulo destinado ao “Diagnóstico”, no qual se analisam as motivações “para adoção de mecanismos que incentivem investimentos como auxílio à simples sinalização e indução de mercados” de energia em que não existam obrigações de contrato ou regra específica para garantia de oferta de geração. Motivações que, sob o viés clássico, perpassam (i) restrições ao preço do mercado, (ii) informação imperfeita, (iii) incertezas regulatórias, (iv) barreiras regulatórias, (v) apetite ao risco dos investidores, (vi) ciclos de investimento e (vii) poder de mercado. Elencam ainda motivações recentes, tais como (i) a penetração das renováveis, (ii) a garantia de suprimento energético, (iii) novas tecnologias e modernização de mercados de eletricidade. Por fim, analisam motivações afetas ao cenário local, como (i) mudanças físicas do sistema elétrico brasileiro, (ii) alocação de custos da expansão da geração concentrada no ACR e (iii) limitações do modelo atual de garantia física de energia.

Na sequência, o documento trata da relevância da separação de lastro e energia, bem como dos desafios em efetuar tal segmentação, inerentes aos cuidados com a preservação da financiabilidade da expansão e ao respeito com os contratos legados.

Por fim, trata dos possíveis desenhos de mecanismos de adequação de suprimento utilizados internacionalmente, bem como propostas nacionais apresentadas no bojo da CP33, da tese de doutorado de Alexandre Vianna, pela Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Energia Elétrica (APINE) e no relatório da consultoria RegE. Isso não só descrevendo-os, mas avaliando-os de modo a resultar em conclusões e em recomendações para a mutação do atual modelo regulatório do SIN.

Em que pese tal trabalho não ambicione estudar propostas de alterações legislativas ou possíveis desenhos para o mercado de capacidade do SIN, cabe reporte ao referido relatório porque nele há síntese dos principais aspectos envolvidos nas discussões recentes sobre a separação de lastro e energia, sendo de valorosa leitura. Reporte que, feito, permite iniciar o exame do objeto de estudo ora proposto: a detida compreensão do que é lastro sob o enfoque do atual modelo regulatório e sob enfoques potenciais, bem como a compreensão mais elaborada a propósito de como essa figura se faz presente no atual desenho do SEB.

3 Estudo de Caso

O presente trabalho orbita em torno do conceito de lastro que, em caráter amplo, é espécie de ativo secundário que serve como uma garantia implícita para um ativo principal.

No setor elétrico, tal garantia correlaciona-se a certeza implícita do sistema de que sua demanda por energia será suprida. O que pode ser entendido sob duplo prisma: por um lado, no sentido de que não só a energia comercializada, mas toda a carga efetiva será atendida sem déficits energéticos no curto prazo. Por outro, no sentido de assegurar que haverá crescimento na geração capaz de acompanhar o crescimento de demanda, garantindo ao SIN energia para atender a carga futura, no médio e longo prazo.

Ocorre, contudo, que a definição do conceito de lastro no setor elétrico e de todas suas possíveis feições não resta clara. Trata-se de construção conceitual em curso, com a qual este trabalho pretende contribuir adotando-se como ponto de partida seu exame a partir do atual sistema normativo brasileiro.

3.1 Lastro: uma investigação inicial a partir do atual prisma normativo

Ao se falar em *energia elétrica*, há uma compreensão intuitiva a propósito de um produto facilmente apreensível. Trata-se de insumo indispensável ao desenvolvimento econômico de uma nação e ao bem-estar de seus cidadãos, sobre o qual conforma-se não só um mercado próprio, mas um setor econômico específico, regido por racional e regras *sui generis*.

Tal insumo, de correspondência no plano físico, é comercializado em diferentes formatos no plano comercial, assim descritos por Viana (2018):

- **Potência:** é a taxa de fluxo da energia, com a medida em watts (W), quilowatts (kW), megawatts (MW) e gigawatts (GW). Como a potência é um fluxo, o preço é definido em unidades monetárias por hora, e não apenas unidades monetárias. É comum existir uma confusão no momento de detalhamento da arquitetura de mercado sobre como definir o papel da potência e da energia. O mais comum é que os produtos girem em torno da comercialização de energia e da capacidade instalada.
-

- **Energia:** capacidade de gerar movimento ao longo de um determinado período de tempo, com o preço definido em \$/MWh. Em termos práticos, este “gerar movimento” é a capacidade de utilizar equipamentos movidos à energia elétrica, incluindo sistemas de iluminação. O preço da energia varia de acordo com o horário do dia, pois, em determinadas horas, a demanda por energia é maior, tendo como limitador a capacidade instalada dos geradores e dos sistemas de transporte e estabilização da rede (transmissão e distribuição). Nos mercados competitivos, a energia é tratada como uma commodity, que é livremente negociada.
- **Capacidade:** máquinas instaladas com determinada potência para a geração de energia elétrica. Uma abordagem mais moderna também considera como capacidade mecanismos de resposta a preço, que possam reduzir o consumo. Simplificadamente, a capacidade é conhecida como a infraestrutura necessária para produzir energia elétrica. Como é algo que aumenta a segurança e disponibilidade do produto para todos e tratada como um bem público, sendo precificada em unidades monetárias por ano (\$/MW ano) ou, em alguns mercados, é nivelada para unidades monetárias por hora (\$/MWh), podendo ou não incluir alguns custos fixos da disponibilização das máquinas.
- **Serviços Ancilares:** conjunto de serviços que asseguram confiança e qualidade no fornecimento de energia elétrica. Os principais serviços ancilares são a estabilidade de frequência, controle de voltagem e Black Start.

A despeito do formato, tal *produto energia*, dentro do setor elétrico brasileiro, vem sendo historicamente comercializado em conjunto com produto distinto – o *produto lastro* -, mediante a transação de um *bundle lastro-energia* (VIANA, 2018). Em regra, a transação desse *bundle* se dá em contratos unos e mediante precificação conjunta, seja no mercado livre ou regulado, a atrair a percepção falha de que são unos e indissociáveis.

Como se pode constatar no âmbito da CP33, a superação de tal percepção falha, mediante o intento de tratar tais produtos de modo separado, gera dificuldades na compreensão do que remanesce ao se extrair desse *bundle* o *produto energia* - ou, em outros termos, na compreensão do que é, em si, o *produto lastro*. A percepção de *lastro* enquanto produto autônomo, a ser regulado a partir de premissas próprias, com valor independente e

transacionável de maneira individualizada em mercado apartado, tem ensejado dificuldades para o mercado.

A transposição de tal dificuldade demanda atenção a sua atual fonte normativa - o Decreto n. 5.163/2004 que, integrado por alterações promovidas pelo Decreto n. 8.828/2016, assim consigna:

Art. 2º Na comercialização de energia elétrica de que trata este Decreto deverão ser obedecidas, dentre outras, as seguintes condições:

I - os agentes vendedores deverão apresentar lastro para a venda de energia para garantir cem por cento de seus contratos;

II - os agentes de distribuição deverão garantir o atendimento a cem por cento de seus mercados de energia por intermédio de contratos registrados na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE e, quando for o caso, aprovados, homologados ou registrados pela ANEEL; e

III - os consumidores não supridos integralmente em condições reguladas pelos agentes de distribuição e pelos agentes vendedores deverão garantir o atendimento a cem por cento de suas cargas, em termos de energia, por intermédio de geração própria ou de contratos registrados na CCEE e, quando for o caso, aprovados, homologados ou registrados na ANEEL.

§ 1º O lastro para a venda de que trata o inciso I do **caput** será constituído pela garantia física proporcionada por empreendimento de geração própria ou de terceiros, neste caso, mediante contratos de compra de energia.

§ 2º A garantia física de energia de um empreendimento de geração, a ser definida pelo Ministério de Minas e Energia e a qual deverá constar do contrato de concessão ou do ato de autorização, corresponderá à quantidade máxima de energia elétrica associada ao empreendimento, incluída a importação, que poderá ser utilizada para comprovação de atendimento de carga ou comercialização por meio de contratos.

Art. 3º As obrigações de que tratam os incisos do caput do art. 2º serão aferidas mensalmente pela CCEE e, no caso de seu descumprimento, os agentes ficarão sujeitos à aplicação de penalidades, conforme o previsto na convenção, nas regras e nos procedimentos de comercialização. (...)

Cabe ressaltar que a lei pertinente não traz definição expressa de lastro. Todavia, tal referencial normativo permite compreendê-lo enquanto um *produto contábil de origem regulatória*, com valor e finalidade própria. Isso porque é por meio de lei que a noção de *lastro* é inserta no setor elétrico e é pela via legislativa que para ele se estrutura um mercado, modulando sua oferta (a partir de regras que dimensionam seu montante disponível) e sua demanda (a partir de regras que criam necessidade de sua contratação), senão vejamos.

Sob a óptica da oferta, tem-se por *lastro* um *produto* de que originalmente dispõem os geradores de energia em montante correspondente à *garantia física* de seus respectivos empreendimentos – ou seja, ao montante dimensionado pelo MME como sendo a quantidade máxima de energia elétrica associada ao empreendimento (art. 2º, §1º e §2º).

Adiante se tratará a questão de maneira detida, mas cabe desde já pontuar que a equivalência entre *lastro* e *garantia física* não os torna sinônimos. Basta pensar que a regulação poderia (e pode) alterar o parâmetro de quantificação do *lastro* para outro referencial que não *garantia física*, sem que tais conceitos se desnaturem ou deixem de coexistir na regulação do setor. Portanto, para fins conceituais, é necessário dissociá-los: *lastro* não é *garantia física*, em que pese seja essa o parâmetro atualmente eleito para o dimensionamento daquele.³¹

Sob a óptica do consumo, cabe registrar que a concessão deste *produto lastro* aos geradores, para que o ofertem ao mercado, se deu-se de modo concomitante a criação de uma demanda por sua contratação. Demanda essa que se origina a partir da inserção de obrigação normativa de que todo contrato de comercialização de energia seja acompanhado de contratação do *produto lastro* em quantidade equivalente ao montante de *produto energia* nele transacionado, sob pena de sansão.

Tal obrigação normativa incorreu, quando menos, em dois importantes efeitos.

O primeiro, *pertinente à dimensão da oferta*. Se todo contrato de venda de energia (ou potência) deve ter lastro atrelado, e se a quantia de lastro disponível para cada gerador é limitada à sua garantia física, a referida obrigação criou um limitador ao volume de *produto energia* que

³¹ Tolmasquim pauta tal distinção sob prisma diverso, consignando que enquanto “lastro é a face comercial, a garantia física é aquele respaldo do sistema.” (2015, p. 104). Trata-se de perspectiva complementar que será tratada adiante, mas que ora é citada em vista da pertinência.

geradores e comercializadoras podem transacionar por meio de contrato sem incorrer em penalidades.

Com efeito, foi instalado espécie de intervenção, ante desincentivo à atuação imprudente de fornecedores de energia, bem como minorada as chances de distorções no mercado, mitigando riscos de venda de energia (ou comprometimento de potência/capacidade) superior àquela que, *a priori*, o SIN detém efetiva condição de entregar, sob pena de sansão.

O segundo, *pertinente à dimensão de demanda*. Na medida em que a demanda pelo *produto energia* é inequívoca, ao determinar que todo contrato de compra de tal produto seja acompanhado de aquisição do *produto lastro* em igual quantia (art. 2º, inc. I), criou-se para este último uma demanda derivada, vinculada a mesma dimensão e amplitude daquela existente pela contratação de energia. São, pois, dois mercados: a obrigação de contratar lastro sempre que se pactuar contrato de comercialização de energia originou um mercado de lastro antes inexistente que, em que pese atrelado ao mercado de energia, com ele não se confunde.

Fala-se aqui em mercado de lastro não só criado, mas fortemente estimulado pela determinação de que todo o consumo de energia, salvo quando atendido por auto-geração, esteja coberto por meio de contrato registrado junto à CCEE (art. 2º, II e III).

Como sintetiza Tolmasquim (2015, p. 103), “ao agente vendedor, cabe comprovar seu lastro para venda de energia e potência. Ao comprador, comprovar a suficiência de cobertura contratual de consumo de energia e potência”. Logo, toda carga consumida pelo mercado (livre ou regulado) deve ser objeto de contrato, por meio do qual deve-se adquirir *produto energia* para cobrir a carga e, em igual monta, *produto lastro* para cumprir com a exigência regulatória.

Tal panorama revela obrigações bilaterais relacionadas à quantidade de energia ou potência que deve ser comercializada pela via contratual e registrada junto a CCEE. Pelo lado do agente vendedor (*i*) de ter lastro suficiente para cobrir a energia ou a potência com que se compromete contratualmente a entregar e (*ii*) de entregar a energia firme em quantidade correspondente àquela com que se comprometeu, podendo, para tanto, celebrar contratos de compra de energia com terceiros. Pelo lado do agente consumidor, de ter toda sua carga contratada mediante (*i*) compra de energia e (*ii*) compra de lastro em igual quantia.

A não observância dessas obrigações incorre em consequências distintas e individualizadas para a insuficiência de cada um destes produtos.

No tocante ao *produto energia*, a ausência de energia firme para honrar a entrega prometida em contrato (pela óptica do gerador ou comercializadora) ou a insuficiência de energia contratada para suprir sua demanda (pela óptica do consumidor ou distribuidora) será medida, contabilizada e liquidada pela CCEE, que suprirá o déficit por meio do mercado de diferenças. Com efeito, o agente deficitário ficará exposto à compra da diferença do *produto energia* pelo Preço de Liquidação de Diferenças (PLD).³² Tema sobre o qual cabe remissão ao artigo. 3º do Decreto n. 8.828/2016, já referenciado, e aos artigos 56, 57 e 58 do Decreto 5.163/2004:

Art. 56. Todos os contratos de compra e venda de energia elétrica firmados pelos agentes, seja no ACR ou no ACL, deverão ser registrados na CCEE, segundo as condições e prazos previstos em procedimento de comercialização específico, sem prejuízo de seu registro, aprovação ou homologação pela ANEEL, nos casos aplicáveis.

Parágrafo único. A CCEE poderá exigir a comprovação da existência e validade dos contratos de que trata o caput.

Art. 57. A contabilização e a liquidação no mercado de curto prazo serão realizadas com base no PLD (...)

Art. 58. O processo de contabilização e liquidação de energia elétrica, realizado segundo as regras e os procedimentos de comercialização da CCEE, identificará as quantidades comercializadas no mercado e as liquidadas ao PLD.

No tocante ao *produto lastro*, as Regras de Comercialização preveem (c/c inc. III, §6º, art. 1º da Lei 10.848/2004 e art. 3º do Decreto 5.163/2004) sanções para os agentes que não

³² Neste ponto, cabe indicar que, sob a óptica do gerador, a contratação de do *produto energia* pela via contratual tem por objetivo obter uma proteção financeira contra a oscilação de preços de energia no mercado de curto prazo. Se opta por comprar pela via negocial e contratual, buscando as melhores condições e previsibilidade de preços de energia, evitando incertezas quanto a flutuações de preço. Todavia, ao contratar energia em monta insuficiente face ao consumo realizado, tal proteção deixa de existir e o consumidor é exposto ao PLD, assim como o é, em regra, exposto aquele que comercializa energia em quantia superior àquela que efetivamente realiza no momento da entrega.

tiverem 100% de suas operações de compra ou venda de energia devidamente lastreadas. Isso em módulo específico voltado ao tema, intitulado *Penalidades de Energia*”.

Com a ressalva de que tais diretrizes estão em constante revisão, a Versão 2019.2.0 do referido módulo (CCEE, 2019) indica que a sanção por *Insuficiência de Lastro de energia firme* resulta de cálculo que perpassa uma série de etapas que perpassam (i) a apuração de grandezas preparatórias, (ii) a apuração do nível de insuficiência de lastro não ajustado, (iii) a determinação do ajuste no nível de insuficiência de lastro de energia firme, (iv) a apuração do nível de insuficiência do lastro ajustado e (v) a determinação da penalidade apurada.³³

Sem a pretensão de exaurir as minúcias do documento, dele depreende-se que quando um agente não possuir lastro suficiente para atender ao seu requisito (consumo e/ou contratos de venda de energia), será ele notificado pela Superintendência da CCEE a respeito das penalidades técnicas às quais estará sujeito.

A fiscalização que incorre na apuração da insuficiência é feita anualmente para as distribuidoras e mensalmente para os demais agentes, considerando nos cálculos as exposições dos 12 meses precedentes ao mês de apuração. Nela, para fins de compensação, são consideradas as distinções entre os segmentos de comercialização especial e não especial (déficits de energia especial não podem ser compensados por sobras de energia não especial, em que pese o oposto seja possível), bem como a existência de agentes com mais de um perfil na CCEE (admitindo que a sobra de energia de um perfil atenda o déficit de energia do outro perfil de um mesmo agente).

Desta apuração resultará o saldo de lastro não atendido, que por sua vez será valorado por um *preço referencial* para quantificação da penalidade aplicável.³⁴

³³ “**Apuração das Grandezas Preparatórias:** determina o total de garantia física, consumo, e contratos (compra e venda) para cada agente. **Apuração do Nível de Insuficiência de Lastro Não Ajustado:** calcula os recursos e requisitos necessários para apuração do nível de insuficiência de lastro de energia firme para cada agente. **Determinação dos Ajustes no Nível da Insuficiência de Lastro de energia firme:** consolida para os agentes pertencentes à categoria de Distribuição, os ajustes decorrentes do resultado da aplicação do MCS D *Ex-Post* e eventuais exposições involuntárias. **Apuração do Nível da Insuficiência de Lastro Ajustado:** apura o nível de insuficiência de lastro de energia firme para o histórico de 12 meses anteriores ao mês de referência, considerando todos os ajustes existentes. **Determinação da Penalidade Apurada:** valora o nível de insuficiência de lastro de energia firme em função do preço para aplicação da penalidade.” (CCEE, 2019)

³⁴A propósito da destinação das receitas provenientes do adimplemento destas penalidades, as Regras de Comercialização preveem que “são revertidas para o abatimento das exposições negativas dos Contratos de

Tal *preço referencial* sofre variações a depender do tipo de energia cujo lastro mostrou-se insuficiente e do agente infrator, mas em leitura singela, corresponderá (i) à média do PLD ponderada pela carga de cada submercado no mês de apuração (ao que se intitula “*Preço Médio de Liquidação das Diferenças para Penalização*”) ou (ii) ao valor médio ponderado de aquisição de energia proveniente de novos empreendimentos de geração, nos leilões realizados nos anos A-5 e A-3 (ao que se intitula “*Valor de Referência*”), adotando-se o parâmetro mais oneroso ao agente.³⁵

Com efeito, a não contratação do *produto lastro* incorre em penalidade que valora o lastro insuficiente pelo PLD (PLD que abarca precificação do *produto energia*) ou pelo preço praticado em leilões de energia nova para o *bundle lastro-energia* (ou seja, preço uno que remunera o *produto lastro* e o *produto energia*), optando por aquele que se mostrar mais oneroso.

Trata-se, pois, de penalização bastante severa e representativa, que visa efetivamente desincentivar a comercialização do *produto energia* desacompanhado do *produto lastro* em monta correspondente. Isso de modo a manter o volume de energia contratualizado aderente às garantias físicas dos empreendimentos e conferir grau de segurança ao setor elétrico.

Neste contexto, mesmo cogitando-se a propósito de um gerador convicto de que produzirá mais energia do que sua garantia física estima, a comercialização da energia excedente via contrato sem lastro tende a não ser vantajosa. Caso o preço contratual de venda do *produto energia* seja inferior ao PLD vigente no mês de apuração, haverá efetivo prejuízo

Comercialização de Energia no Ambiente Regulado (CCEARs), decorrentes da diferença de preços entre submercados. Dado que o Decreto no 5.163/04 prevê que as distribuidoras podem incluir tais exposições nas tarifas de energia, o uso das receitas de penalidades para abatimento de exposições pode possibilitar tarifas menores aos consumidores finais, contribuindo para a modicidade tarifária.”

³⁵ Sobre a distinção, tem-se **Preço de Referência para Penalização dos Distribuidores** determinado sempre no mês de janeiro, pelo maior valor entre o Preço Médio de Liquidação das Diferenças para Penalização dos Distribuidores (média do PLD ponderada pela carga de cada submercado, referentes aos 12 meses precedentes ao mês de apuração) e o Valor Anual de Referência para Penalização dos Distribuidores. Já o **Preço de Referência para Penalização para Insuficiência de Lastro de energia firme Não Especial** para os demais agentes é determinado pelo maior valor entre o Preço Médio de Liquidação das Diferenças para Penalização (média do PLD ponderada pela carga de cada submercado, no mês de apuração) e o Valor de Referência. Por fim, o preço de **Referência para Penalização para Insuficiência de Lastro de energia firme Especial** para demais agentes, determinado pelo maior valor entre o Preço Médio de Liquidação das Diferenças para Penalização e o preço de lastro de energia firme especial determinado pelo regulador. Para mais detalhes, conferir “Anexo I – Cálculo dos Preços Utilizados nas Penalidades de Energia” do módulo “Penalidades de Energia” das “Regras de Comercialização”, Versão 2019.2.0.

financeiro: a penalidade incorrida será superior à receita contratual. Caso o preço seja superior, caberá verificar se o saldo da receita contratual *menos* a penalidade incorrida cobre os custos de geração (sob pena de, novamente, incorrer em prejuízo financeiro) e mostra-se superior à receita que o gerador obteria caso vendesse sua produção excedente no mercado de diferenças, pois se inferior, haverá prejuízo econômico: vendeu-se a energia abaixo de seu custo de oportunidade.

Por outro lado, o agente que não dispôr de cobertura contratual para suprir seu requisito, pagará uma conta alta: arcará com o déficit do *produto energia* valorado a PLD acrescido do déficit do *produto lastro* também quantificado a PLD ou a preço de leilão de energia nova (destinados a remunerar o *produto energia* e *produto lastro*). Ou seja, sob qualquer óptica, se verá obrigado a pagar duas vezes o valor cobrado pelo mercado para o *produto energia*, a partir de preço referencial elevado. Cenário em que cabe cogitar uma situação responsiva interessante ao presente estudo.

Na medida em que a apuração da suficiência de lastro pela CCEE, para aplicação de penalidades, se dá numa base mensal, o agente que incorrer em um requisito superior ao *produto lastro* contratado pode buscar sanar tal distorção dentro desse lapso para evitar sanção. Importa dizer: a periodicidade mensal desta apuração cria uma janela de oportunidade para o agente deficitário, permitindo que após ocorrido o evento que evidenciou a insuficiência de sua contratação de *lastro*, mas antes da data de averiguação da CCEE, regularize o quadro mediante contratação *ex post* do *produto lastro* na medida deste déficit.³⁶

Tal contratação será vantajosa sempre que esse *lastro escasso* for valorado a um preço inferior ao PLD (correspondente à sanção por ausência de lastro), sendo adequado cogitar-se, nesta hipótese, a propósito de um contrato de venda exclusiva de lastro por um preço *pós-fixado* vinculado a um percentual do PLD ou ao *Valor de Referência*.

³⁶ Houve intento do MME de impedir tal prática por meio da Portaria 455, publicada em agosto de 2012, na qual estabelecia-se que o registro de contratos de energia junto à CCEE, que podia ser feito de forma ex-post (após o consumo) e mensalmente, passaria a ser semanal e ex-ante. Todavia, a portaria nunca surtiu efeitos práticos. Objeto de intensa judicialização, foi alvo de liminares em ações judiciais pautadas na tese de que o MME seria incompetente para editar norma relacionada à comercialização de energia elétrica. Acordos foram celebrados nesses processos (nº 0026014-50.2014.4.01.3400 e no 0037509- 91.2014.4.01.3400), resultando na Portaria 269/2018, por meio do qual o MME revogou a Portaria 455/2012, pondo fim a um embate entre o governo e o mercado.

A oferta desde lastro, por sua vez, poderia ser feita no mercado livre por um gerador de empreendimento que possui garantia física superior à energia que estima produzir – a exemplo de um gerador hidrelétrico que vivencie condições climáticas destoantes das médias históricas consideradas no dimensionamento de sua garantia física (i.e. uma crise hídrica, tal como a que deu contornos ao GSF).

Neste cenário singelo (desconsiderando a existência do MRE para fins ilustrativos), celebrar contratos contemplando o *bundle lastro-energia* na medida desta garantia física seria imprudência por parte do gerador, pois incorreria no compromisso de entrega de *produto energia* que não estima gerar, expondo-se ao risco de adquiri-la no mercado de diferenças por um preço tendencialmente superior ao que obteria com sua venda. Todavia, não incorreria em imprudência a venda exclusiva do *produto lastro* em monta correspondente a sua garantia física integral, auferindo receita correspondente sem qualquer risco de exposição. A despeito de eventual sinalização distorcida que tal transação possa dar ao SIN, o sistema regulatório lhe confere esse direito de venda, não prevendo hipótese de constrição para o agente que comercializa lastro em monta superior à energia efetivamente gerada.³⁷

Chama-se a atenção para tal exemplo, a título conclusivo, por três razões.

A primeira, porque com ele demonstra-se hipótese de demanda pela contratação do *produto lastro* por si, a partir de um valor próprio que lhe é conferido pelo sistema regulatório, de modo dissociado do *produto energia*. Aqui, contratos de comercialização adstritos ao *produto lastro*, com critério de precificação próprio e destinados ao atendimento de finalidade própria, ganham vulto e a distinção entre os conceitos de *lastro* e de *energia* ganha clareza. Insta concluir, pois, que mesmo diante do atual modelo do setor elétrico, a segmentação entre tais produtos já é factível.

A segunda, para evidenciar que tal como hoje existente, o *lastro* é um produto cuja existência está adstrita ao mercado de comercialização de energia, tendo-se por mercado de comercialização um fenômeno normativo, contratual e contábil. Em que pese o direito de comercializá-lo (certificado de garantia física) decorra da efetiva existência ou promessa de construção de um empreendimento físico dotado de certas características, a comercialização do

³⁷ Fala-se em sinal distorcido ao SIN porque suporia a existência de uma confiabilidade (*lastro=energia*) que, no plano fático, não existe (*lastro>energia*).

produto lastro não se assemelha a transação de uma *commodity*. Aquele que o adquire o faz para atender uma exigência regulatória e para evitar sansão, mas não o faz visando aquisição de mercadoria ou insumo *per si*, tal como ocorre com o *produto energia*. Com efeito, o *produto lastro* e o *produto energia* possuem naturezas eminentemente distintas, em que pese sua comercialização conjunta lhes dê tratativa homogênea, ignorando suas distinções.³⁸

Neste sentido, conforma-se o terceiro ponto de atenção.

Tal como hoje conformada, toda a cadeia regulatória é pensada para atender a venda casada dos produtos energia e lastro, como se fossem unos e indissociáveis. O que importa impossibilidade de se modular regulação distinta para cada um destes produtos, visando discipliná-los a partir de diretrizes normativas e com níveis de interferências mais adequadas a cada um. Cabe notar que o *produto lastro* corresponde à confiabilidade, bem público que justifica um maior nível de controle e intervenção regulatória, ao passo que o *produto energia* é *comodity*, passível de regulação via mecanismos de mercado. Todavia, o controle mais incisivo que se faz necessário à comercialização do *produto lastro*, visando evitar distorções de mercado e dar certo grau de coordenação ao SIN, acaba transposto pelo atual modelo do SIN à comercialização do *produto energia*, o qual poderia ser disciplinado de modo menos hígido e mais liberalizado.

3.2 Lastro: uma conceituação funcional a partir da óptica da confiabilidade

A análise proposta no tópico anterior adota, como ponto de partida para o presente estudo, uma conceituação de lastro a partir do arcabouço normativo que o circunscreve. Ponto em que cabe perquirir quais as finalidades atualmente atingidas com a utilização do *produto*

³⁸ Sobre a segmentação dos mercados de comercialização e de geração, esclarecedora a lição de Tolmasquim: “A comercialização de energia elétrica no SIN é um fenômeno contratual e contábil, ou seja, o vendedor, isoladamente considerado, não está necessariamente obrigado a entregar fisicamente a energia, pois a geração depende essencialmente do despacho do sistema como um todo, determinado pelo ONS. De acordo com a Convenção de Comercialização de Energia da CCEE: “Os contratos registrados na CCEE não implicam, necessariamente, compromisso de entrega física de energia elétrica por parte dos agentes vendedores, podendo a energia ser entregue por outro agente da CCEE, ressalvando-se, para todos os efeitos, que a responsabilidade contratual pela entrega da energia continua sendo do agente vendedor referido no contrato”. (...) De forma geral, geração e comercialização não se confundem, ainda que se relacionem.” (2015, p. 102/103).

lastro, face a atual modelagem regulatória do setor elétrico brasileiro, bem como aquelas que se pretende atingir por meio do modelagens regulatórias distintas.

Para tal compreensão, necessário saber que sob o prisma finalístico, *lastro* é frequentemente conceituado como produto regulatório voltado à garantia de confiabilidade do sistema elétrico (EDP, 2017) – este é seu objetivo precípua.

Cabe, neste ponto, consignar que a noção de confiabilidade é múltipla, estando nela contida diferentes dimensões. Termos em que a confiabilidade de um sistema elétrico, a nível de geração, abarca quatro componentes que se diferenciam pela perspectiva temporal, sem assim classificados por Batlle e Rodilla (2010, tradução nossa):

- “Segurança: dimensão de curto prazo. Definida pelo Conselho Norte Americano de Confiabilidade Elétrica como a “habilidade do sistema elétrico suportar distúrbios inesperados como curtos-circuitos ou inesperadas perdas de componentes do sistema”.”
 - “Firmeza: dimensão do curto ao médio prazo. Definida em Batlle e Pérez-Arriaga (2008) como a habilidade das instalações já existentes fornecerem eletricidade de modo eficiente. Esta dimensão é condicionada pelas características do portfólio de geração já existente e da gestão de recursos de médio prazo realizada por geradores (fornecimento de combustível, gestão de reservatórios de água, programação de manutenção, etc.).”
 - “Adequação: dimensão de longo prazo. Definida pela existência de suficiente capacidade de geração (instalada ou prevista para instalação) para suprir a demanda no longo prazo de modo eficiente.”
 - “Política estratégica de expansão, que diz respeito à disponibilidade de recursos energéticos e infraestruturas no longuíssimo prazo. Essa dimensão usualmente envolve a diversificação de fontes primárias de energia por meio de um portfólio de geração equilibrado.”
-

O referencial comum entre os agentes do setor elétrico brasileiro é análogo, acomodando a subdivisão acima em três dimensões temporais de confiabilidade – quais sejam, *adequabilidade, firmeza e segurança*.

Sob esse prisma tríplice, a *adequabilidade* pode ser entendida como a garantia de investimentos em ativos físicos com natureza e volume suficientes para assegurar que os produtos e serviços que o sistema elétrico demanda para operar de forma confiável estarão disponíveis sempre que necessário (EPE, 2017; EDP, 2017). Trata-se aqui de dimensão com relação primária a *investimentos em ativos e expansão do sistema*.

Já a *firmeza* pode ser compreendida como a garantia de que a programação da operação (cronogramas manutenção, níveis de reservatório, *etc.*) de ativos instalados permite que estes possam prover os produtos e serviços que o sistema necessitará para operar de forma confiável). Ou, em outros termos, a garantia de um cronograma de operação condizente com as necessidades do sistema (EPD, 2017). Tal dimensão possui relação primária com a *programação da operação do sistema*.

Por fim, a *segurança* pode ser lida como a garantia de que existem ativos instalados e aptos a operar (dados cronogramas de manutenção, níveis de reservatório, *commitment* programado) de forma a suprir os produtos e serviços que o sistema elétrico necessita, mesmo sob distúrbios, no curto prazo (EPE, 2017; EDP, 2017). A relação primária, aqui, é estabelecida com a *operação de curto prazo do sistema*.

Visualizar essas três dimensões é importante para compreender as diferentes funções que podem ser conferidas ao *lastro*. Isso porque o *lastro* pode ser produto indutor de confiabilidade em cada uma dessas dimensões, desempenhando funções distintas a depender da modelagem regulatória que a ele se atribua. Ponto em que cabe esclarecer que a contratação de *lastro* nem sempre corresponderá a contratação de expansão de capacidade, na medida em que “os produtos e serviços que o sistema elétrico necessita para operar de forma confiável excedem apenas a capacidade de geração” (EPE, 2017).

Daí que a definição adequada de quais produtos, serviços ou atributos, no curto, médio ou longo prazo, devam ser disciplinados e estimulados por meio do lastro varia de acordo com o sistema em análise - a definição de lastro e das regras a ele pertinentes será *taylor made* para a realidade de cada setor elétrico. Aspecto, aliás, abordado pelo MME no âmbito das Perguntas

Frequentes da CP33, ao esclarecer as múltiplas possibilidades de referenciais regulatórios que podem ser atribuídos a *lastro* (MME, 2017):

“Lastro e energia são coisas diferentes. Lastro é a *habilidade* de um equipamento entregar um produto ou serviço, uma medida de confiabilidade. Por exemplo, dado o critério de confiabilidade atual de suprimento de energia, o lastro de energia firme de um projeto é, hoje, a sua *garantia física*. Se o critério de suprimento de energia fosse, por exemplo, assegurar a segurança de suprimento na ocorrência da sequência hidrológica mais severa do histórico, o lastro de um projeto seria uma outra métrica, que neste caso é conhecida na literatura como sua *energia firme*. O lastro de suprimento de energia é o único lastro presente no setor elétrico brasileiro. Se tivéssemos um critério explícito de suprimento de ponta, poderíamos ter um lastro de ponta. Se tivéssemos um produto classificado, por exemplo, como flexibilidade operativa (habilidade de entregar energia rapidamente, por exemplo de elevar ou reduzir a produção em “x” horas consecutivas) poderíamos ter um lastro de flexibilidade, por equipamento. (...)”

Considerando as diferentes dimensões de confiabilidade e os diferentes formatos que, para atendimento de cada uma destas dimensões, o lastro pode assumir, cabe refletir de que modo as escolhas regulatórias devem ser feitas. Ponto em que, como alternativas basilares à disposição do regulador, se tratará de três modalidades de lastro possíveis, a que ora se conceituará enquanto *lastro de energia firme*, *lastro de capacidade* e *lastro de flexibilidade*.

Cabível, neste ponto, indicar que tais dimensionamentos ou categorizações de lastro – *lastro de energia firme*, *lastro de capacidade* e *lastro de flexibilidade* - não se excluem e se inter-relacionam, podendo coexistir num mesmo desenho de mercado.

Todavia, necessária a compreensão individualizada de suas diferentes facetas pela importância e função própria de cada um, a ensejar tratativas regulatórias distintas. Inclusive ante a possibilidade de serem transacionadas em mercados de lastro distintos - o que, aliás, foi tangenciado pela EPE ao sugerir, no âmbito das discussões da CP33, a criação de um *mercado de lastro de energia firme* e outro de *mercado de lastro de capacidade* (EPE, 2017).

3.2.1 Confiabilidade enquanto segurança: *Lastro de Energia Firme*

Sob o prisma da confiabilidade enquanto *segurança*, tem-se o *lastro de energia firme*, correspondente do lastro de suprimento de energia explícito em nosso atual modelo regulatório.

A ideia precípua do *lastro de energia firme* é criar coesão entre o volume de energia cuja geração é esperada e o volume de energia que será efetivamente gerado, conferindo ao sistema uma métrica fidedigna entre expectativa e realidade.

Para que se tenha tal métrica fidedigna, é necessário que a definição do *lastro de energia firme* se dê a partir de um referencial de energia garantida, segura e confiável, de modo a assegurar suprimento ao sistema e aos consumidores. Referencial esse que deve corresponder ao recurso escasso em cada sistema, sendo assim distinto em sistemas de geração com predominância térmica e em sistemas de geração com predominância de fontes intermitentes. Ponto abaixo explorado, de maneira detalhada, de modo a esclarecer a problemática a que o *lastro de energia firme* se presta a equacionar.

3.2.1.1 Problemática Central: a distorção entre potência instalada e geração efetiva

Nos sistemas em que usinas térmicas predominam no *mix* de geração, o produto escasso tende a ser a capacidade. Isso porque o combustível necessário para produção de energia térmica, em regra, está constantemente à disposição – e, havendo disponibilidade de combustível, a térmica poderá operar de 7 a 8 mil horas por ano (embora isso não seja econômico para a maioria das tecnologias) (CONVENOR *at al*, 2016).

Logo, a capacidade de geração de energia firme de uma térmica iguala-se a sua capacidade instalada: “o dimensionamento da produção efetiva durante a demanda de pico equivalerá à total capacidade instalada de geração do sistema em MW”. Com efeito, em matrizes térmicas, se a capacidade instalada for igual ou superior a demanda de pico do sistema, a confiabilidade desta estará garantida e não haverá problemas de fornecimento de energia firme. Aqui, a potencia instalada é referencial apto a prover um dimensionamento de segurança ao sistema. (CONVENOR *at al*, 2016)

Ocorre, contudo, que ao contexto brasileiro, no qual a fonte energética mais expressiva é hídrica (60,84% da capacidade instalada do país), seguida pela eólica (8,66%), pelo gás natural (7,67%) e vários tipos de geração a biomassa (8,54%) (ANEEL, 2019), tal referencial não se mostra adequado.

As métricas acima revelam, com bastante clareza, a relevância de fontes de geração intermitente a matriz brasileira, em especial geração hídrica. Eis que “a característica definidora do sistema brasileiro tem sido historicamente a grande participação da energia hidrelétrica, organizada em uma topologia complexa que abrange várias bacias hidrográficas e múltiplos grandes reservatórios” (CONVENOR *at al*, 2016, tradução nossa).

Ante tal configuração de preponderância de hidrelétricas, o combustível (água) nem sempre estará disponível – trata-se de recurso altamente volátil, dependente de fatores não passíveis de controle, como a precipitação natural. O que impõe clara restrição à plena utilização da capacidade instalada: a escassez de água.

Tal restrição é reduzida em períodos úmidos, quando a água disponível tende a fazer com que o aproveitamento da capacidade instalada das usinas seja relativamente grande e o atendimento da demanda de pico não seja problemático. Todavia, em períodos secos e ante baixos níveis de reservatório, a capacidade de entrega de energia firme tende a dissociar-se de maneira expressiva da capacidade instalada.

Com efeito, para não incorrer em crises de fornecimento, é necessário levar essa distorção entre a produção máxima da capacidade instalada (caso o insumo seja abundante) e a capacidade de produção efetiva (restrita pela escassez de insumo) em consideração. A propriedade de dimensionamento de geração efetiva de uma matriz com predominância hídrica, pois, não corresponderá à potência instalada, mas deve corresponder à capacidade de fornecer energia em um período seco.

Essa propriedade de dimensionamento de geração efetiva é o que se almeja por meio do *lastro de energia firme*. Adiante se explorará de maneira detida a finalidade de tal lastro, mas cabe aqui indicar que seu critério de definição deverá levar em consideração as restrições e distorções que afastam a geração efetiva da potência instalada, de modo a prover ao sistema um indicador seguro da capacidade de suprimento real de carga.

Para desempenhar tal papel, nosso atual modelo regulatório adota enquanto referência de *lastro de energia firme* a garantia física.

A garantia física é uma ordem de grandeza, expressa em MW médios, atrelada a cada empreendimento gerador. A dimensão de garantia física conferida a cada usina resulta de

cálculo realizado pela EPE e validado pelo MME, ante modelos matemáticos dimensionados para refletir sua efetiva geração esperada, considerando aspectos climáticos e séries históricas, peculiaridades afetas a cada tipo de fonte geradora, bem como o limite máximo de risco de suprimento definido pelo CNPE (hoje, de 5% de risco de déficit em cada submercado ou subsistema, conforme artigo 2º da Resolução nº 1/2004, do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE, 2004)).³⁹

Assim, o dimensionamento da garantia física visa refletir a capacidade esperada de efetiva contribuição dessas usinas para o atendimento da carga crítica, observando características físicas e econômicas sob determinada modelagem matemática e estatística. Já para as demais tecnologias, tal cálculo resulta basicamente na média de disponibilidade da fonte primária, observado critérios estatísticos para segurança da estimativa de geração da usina. (VIANA, 2018)

Conforme já consignado no tópico 2.1, o fato de ser a garantia física o indicador atualmente eleito e modulado como *lastro de energia firme* não cristaliza tal escolha. Não se trata de um referencial hígido, mas passível de dimensionamento regulatório diverso. Nesse sentido, a capacidade de aprendizado, as falhas e problemas experienciados (tal como o GSF), impulsionam um aprimoramento constante do que deve ser pelo sistema considerado *lastro de energia firme*, para que nele se tenha efetiva métrica fidedigna da energia que o sistema está apto a entregar.

3.2.1.2 Finalidade do *lastro de energia firme*

Feitas tais considerações sobre o conceito de *lastro de energia firme* e como deve ser determinado seu referencial regulatório, cabe investigar sua finalidade ou funcionalidade para o sistema.

Conforme visto, a problemática a que o *lastro de energia firme* se presta a responder é a distorção entre a capacidade máxima de geração da potência instalada e a capacidade de geração efetiva do parque gerador. Assim, visa oferecer ao mercado, ao operador, ao regulador e demais agentes do setor um indicador confiável da efetiva capacidade de suprimento da carga.

³⁹ Art. 2º: “Estabelecer que o risco de insuficiência da oferta de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional não poderá exceder a 5% (cinco por cento) em cada um dos subsistemas que o compõem.”

O *lastro de energia firme* consiste, assim, em indicador importante para adequada visão e planejamento do setor elétrico. Caso a capacidade de atendimento de carga fosse medida e sua expansão planejada com base na potência instalada, a volatilidade climática certamente resultaria em crises de fornecimento. Situação análoga, aliás, àquela experienciada no Brasil em 2001, ante a utilização de critério oficial para quantificar o *lastro de energia firme* demasiadamente otimista. Critério otimista que não se confirmou no mundo dos fatos, gerando uma grave experiência de racionamento de energia (CONVENOR *at al*, 2016).

Neste mesmo sentido, o adequado emprego regulatório do *lastro de energia firme* também confere segurança ao mercado de comercialização de energia. Isso tal como feito no atual modelo do setor elétrico brasileiro, nos termos abordados no tópico 2.1, criando-se restrições à comercialização de produtos de energia em ordens de grandeza superiores àquelas a que se espera (a partir de um critério de confiabilidade definido pelo regulador) que o empreendimento do gerador tenha efetiva capacidade de prover e tendencialmente proverá. Inclusive evitando-se “bolhas” de mercado, conferindo aderência entre as transações comerciais de energia (virtuais, pautadas em expectativas de entrega futura) e a entrega efetiva do produto energia (física).

Tal viés é aplicável tanto para energia nova como para existente, e dialoga com uma obrigação cujo cumprimento pode ser monitorado e valorado em caráter *forward*, sem que sua finalidade se desnature. Termos em que é observada no modelo brasileiro na única figura de lastro expressamente existente, mediante uma obrigação de contratação *ex post* (CONVENOR *at al*, 2016).

3.2.2 Confiabilidade enquanto adequação: *Lastro de Capacidade*

No prisma de confiabilidade enquanto *adequação*, enquadra-se o *lastro de capacidade*.

Aqui, diferentemente do *lastro de energia firme* (que visa conferir indicador seguro para operação, planejamento e comercialização de energia), fala-se em lastro orientado a indução de investimentos no sistema. Sua finalidade, pois, é transpor os problemas afetos ao *missing money problem* e às intercorrências cíclicas de um mercado de energia puro, a cuja compreensão se destinam o tópico a seguir.

3.2.2.1 Problemática Central: o ‘*missing money problem*’

A compreensão da problemática central a que o *lastro de capacidade* visa responder demanda exame do *missing money problem*, fenômeno afeto ao setor elétrico cujo estudo requer preliminar análise econômica de um mercado sob concorrência perfeita, intitulado *mercado de energia puro*.

Fala-se aqui em um mercado de concepção teórica, pautado em quatro premissas delimitadas por Hal R. Varian (1992). A primeira, *aceitação de preços*, sugere que nele existe uma multiplicidade de produtores e de consumidores capaz de impedir que a ação isolada de um único agente altere o preço de mercado. A segunda premissa, *homogeneidade de produto*, sugere que as empresas que o integram geram produtos substitutos perfeitos entre si, por isso valorados de maneira uniforme por um mesmo preço. A terceira premissa, *transparência do mercado*, pressupõe existir completa informação e conhecimento sobre o preço e as características do produto. Por fim, a quarta premissa é a *livre entrada e saída de empresas*, que supõe ausente custos especiais ou barreiras capazes de dificultar a entrada e saída de empresas do mercado. (*apud* ZUCARATO, 2009).

A partir dessa construção, a condição de equilíbrio deste mercado teórico – na qual a atividade gera renda suficiente para amortizar e remunerar adequadamente o capital nela investido – seria obtida no longo prazo, a partir de um comportamento dialético e cíclico entre oferta, demanda e preço.

Para compreender o comportamento de referido ciclo, cabe partir de um momento pontual em que a tensão conformada entre oferta e demanda leve, ante regulação do mercado, a comercialização de energia por preços baixos. Os preços no curto prazo são, aqui, incapazes de sinalizar aos agentes que os custos totais com a produção de energia serão amortizados, de modo que não haverá predisposição em investir em novos empreendimentos - e sem investimentos novos, não haverá expansão da oferta.

Neste cenário, o crescimento natural da demanda não será acompanhado de crescimento da oferta. Com efeito, a tensão entre oferta e demanda anteriormente existente tende a alterar-se: ao passo que haverá manutenção do nível de oferta de energia, haverá incremento de sua demanda. Movimento esse que importará escassez de energia e, conseqüentemente, elevação

dos preços – quanto mais agravar-se o cenário de escassez, maiores serão os preços atribuídos à energia no mercado de curto prazo.

Quando essa elevação de preços (*price spikes*) resultar em expectativas de recebíveis que superem os custos totais com produção, investimentos em energia se tornarão atraentes. Os agentes que antes não detinham predisposição em realizar novos investimentos em geração, porque a projeção de receita não superaria os dispêndios, encontrarão outro cenário, agora rentável. Retomam-se, assim, investimentos em geração de energia, visando receitas atreladas aos preços agora altos.

Como resultados desses novos investimentos, se terá uma expansão de capacidade e um aumento na oferta de energia antes escassa. Novamente a tensão entre oferta e demanda se altera, agora gerando uma retração de preços. Preços retraídos que tendem a retornar ao cenário inicialmente apontado - o ponto de partida no qual os preços de curto prazo indicam insuficiência de receitas para cobertura de custos, paralisando investimentos e a expansão da oferta, até que a tensão entre oferta e demanda eleve os preços e conduza a repetição do movimento cíclico acima descrito.

Ao versar sobre tal comportamento cíclico em mercados de energia, Zucarato (2009) indica que na maior parte do tempo, os preços de curto prazo serão incapazes de sinalizar a recuperação do custo fixo de todos os agentes de geração no curto prazo. Em especial diante dos preços de energia praticados em sistemas hidrotérmicos, onde a disponibilidade de energia afluenta é elevada em face do requisito da demanda – energia afluenta que nada custa em termos financeiros, em que pese detenha valor correspondente ao seu custo de oportunidade em termos econômicos. Apenas no longo prazo, o custo fixo de todos os agentes, em tese, poderia ser recuperado, por meio da ocorrência esporádica de curtos lapsos de elevação do nível de preços nos períodos de baixa afluência ou de escassez de energia, em que ocorreriam “picos de preços” (ou *price spikes*).

Todavia, Vries (2003) registra que os mercados de energia detêm necessidades e características relevantes que mudam fundamentalmente a dinâmica do desenho de mercado proposto por R. Varian (1992):

- Salvo por meio de hidrelétricas com reservatórios, não há como armazenar energia de uma maneira comercialmente viável, mas a oferta e a demanda precisam estar continuamente balanceadas;
- Apenas uma parte do suprimento de energia obedece a uma função de custo marginal gradualmente crescente. Todavia, quando todos os geradores estão produzindo eletricidade, nenhum aumento de curto prazo é possível. Como resultado, a curva de custo marginal termina com uma seção de preço perfeitamente inelástica;
- A demanda (observada) de eletricidade também é altamente inelástica.

Estas três características fariam com que não se verificasse, em mercados de energia puros, eventos (e seus respectivos efeitos) que impactam o comportamento de preços de outros mercados, tais como atrasos na entrega, consumidores migrando seu consumo para outros bens ou incremento de preços incorrendo em redução na demanda. O que ensejaria consequências significativas, tais como alta volatilidade nos preços de energia no atacado e distorções nos sinais de mercado. (VRIES, 2003)

Sob esse prisma, Vries (2003) afirma que quando os sinais de mercado indicam escassez de oferta de energia, a inflexibilidade da demanda confere aos vendedores poder de mercado ilimitado para arbitrariamente definirem preços, fazendo com que o processo de precificação nos períodos de “picos de preço” se dissocie do racional econômico. Cenário em que se faz necessário estabelecer um limite máximo de preços para proteger os consumidores de cobranças abusivas (FORD, 1999; HOBBS et al., 2001c; STOFT, 2002, *apud* VRIES, 2003), cujo valor deve corresponder àquele que se estima estarem os consumidores dispostos a pagar para evitar ruptura no fornecimento de energia e a partir do qual tornam-se indiferentes ao *déficit* de energia. (VRIES, 2003)

A depender de como estabeleça o limite máximo de preços, o governo influenciará o nível de incentivo ao atendimento de picos de demanda do sistema, de modo que tal definição conformará um mecanismo de mitigação ou majoração do risco de insuficiência de investimentos.

Se o limite máximo de preços for fixado em um patamar elevado, o preço médio ao longo do tempo deverá ser alto o bastante para recuperar os investimentos. (WILLIS et al, 1997; AJODHIA et al., 2002; *apud* VRIES, 2003). Aqui fala-se em um cenário em que, durante a maior parte do tempo, a receita corrente dos geradores será insuficiente para cobrir seus custos fixos, mas em que esse déficit remuneratório acumulado será diluído nos breves períodos em que a venda de energia experienciará picos de preços. Ou seja, os lapsos em que a energia será vendida à preços elevados permitirá acúmulo de receitas suficiente para elevar o preço médio da energia e para gerar uma situação de equilíbrio, em que os agentes geradores serão remunerados por uma taxa normal de retorno.

Contudo, há uma multiplicidade de fatores próprios do setor elétrico que tendem a impedir a consecução deste cenário teórico: ele não se verificará na prática. Isso em decorrência de distorcivos como *restrições de preços inadequadas, informações insuficientes, incertezas regulatórias, restrições regulatórias aos investimentos e aversão ao risco* tendem a limitá-los (VRIES, 2003).

O primeiro fator, pertinente à *restrição de preços*, indica que a fixação de um limite máximo de preços, necessário à proteção dos consumidores de cobranças abusivas em períodos de escassez, importa um risco significativo ao setor. *A um*, porque a dificuldade em se estimar o custo do *déficit* traz dificuldades à determinação do adequado nível de limitação dos preços (WILLIS et al, 1997; AJODHIA et al., 2002; *apud* VRIES, 2003). *A dois*, porque a depender do nível máximo de preços fixado, a receita auferida durante os intervalos de picos de preço pode ser insuficiente para conformar um preço médio de energia apto a amortizar os custos dos geradores, desincentivando novos investimentos e incorrendo em eventual desequilíbrio de investimentos já realizados.

O segundo fator, pertinente à *insuficiência de informações*, trata de problemática afeta a inexistência de informações vitais a projeções que justifiquem investimentos. Isso porque, para estimarem o retorno esperado do investimento e avaliarem sua viabilidade, os investidores em geração precisariam dispor de informações confiável sobre a frequência, duração e nível de aumento de preços dos períodos de pico, bem como de informações para projetar o desenvolvimento esperado da capacidade total disponível (HOBBS et al., 2001^a, *apud* VRIES, 2003). Todavia, em mercados recentemente liberalizados, não existem históricos disponíveis

para estimar estes dados e desenhar os fluxos de receitas esperados. Some-se a isso que as características básicas da demanda mudam com o tempo (por exemplo, devido à introdução de novas tecnologias), o que reduz a validade das funções de demanda com base em dados históricos. Assim, os investidores geralmente carecem da informação necessária para conformarem suas decisões de investimento no setor (HOBBS et al., 2001b; STOFT, 2000, *apud* VRIES, 2003).

O terceiro fator versa sobre *incertezas regulatórias* características do setor elétricos. Tais incertezas conformam riscos que são precificados pelos agentes, elevando os níveis de retornos exigidos nos investimentos e que afetam negativamente a atratividade do mercado. Tais incertezas regulatórias podem se manifestar por meio de externalidade negativa associada a mudanças nas políticas públicas ou por meio de intervenções governamentais ou regulatória, de viés populista ou político, que criem limitações aos preços ou minorem o valor teto vigente (VRIES, 2003).

Cabe aqui tratar de hipótese de mudanças regulatórias distorcerem as premissas de projeções de receitas que justificaram a realização de um investimento no passado, minorando os recebíveis esperados de modo a resultar em prejuízos ao gerador. O que se torna especialmente crítico em setor que demanda investimentos vultuosos e que tem *capex* elevado como característica, impossibilitando a revisão da decisão de investimento caso o novo cenário regulatório altere as projeções de receitas futuras e traga indícios de prejuízos em vista de custos já incorridos.

Já sobre o quarto fator distorcivo, *restrições regulatórias aos investimentos*, Vries (2003) aponta que obstáculos à obtenção de licenças e autorizações tendem a desincentivar investimentos. Embora não questione os benefícios sociais de um adequado processo de licenciamento, indica a necessidade de se considerar seus possíveis efeitos negativos indiretos. Efeitos que podem ser ilustrados por meio de regulamentos que incrementem as barreiras para novos entrantes no setor, impedindo o ingresso de investidores potenciais que poderiam elevar a capacidade de geração. Ou, ainda, por meio de processos de licenciamento demasiadamente morosos, que tornem ainda maior o já longo tempo de espera para conclusão de investimentos

de geração, aumentando o lapso entre a decisão de investimento e o início de ingresso de receitas, vem como o tempo necessário para o *payback* do empreendimento.

Por fim, o quinto fator de distorção, *aversão ao risco*, indica que os geradores não tem a exata compreensão dos riscos inerentes a sua atividade, não conseguindo dimensioná-los ou gerenciá-los de modo adequado. Assim, considerando que em um mercado de energia liberalizado muitos são os riscos não quantificáveis, é compreensível e provável que àqueles que investem em capacidade de geração adotem estratégias agressivas de aversão a eles (VÁZQUEZ et al., 2002, *apud* VRIES, 2003). Por exemplo, buscando estratégias para amortizarem seu investimento no menor lapso possível, ainda que isso signifique praticar preços abusivos nos períodos de escassez de ofertas e incorra em custos sociais elevados.

Tais fatores não são taxativos, havendo outras peculiaridades que conferem características atípicas ao mercado de energia, tal como o fato da confiabilidade – esta que se visa fomentar por meio de investimentos em expansão – ser um bem público. Fato esse, conforme visto, utilizado como justificante para propositura da separação entre lastro e energia no âmbito da CP33.

Sobre o ponto, cabe esclarecer que a confiabilidade do serviço de eletricidade é não-excludente: investimentos em capacidade de geração incorrem em um bem difuso, que beneficia a todos aqueles ligados ao sistema de modo homogêneo. Neste cenário, não é possível a contratação apartada desta por um indivíduo isolado que almeje dispor de um nível mais alto de confiabilidade do que o existente no sistema. O racional não é aquele afeto à aquisição de uma *commodity*: a despeito de quem contribuiu em maior ou menor escala, a confiabilidade será a mesma para todos os indivíduos integrantes de determinada rede. O que não instala incentivos para que agentes busquem contribuir ou subsidiar a expansão, mas para que se restrinjam a pagar pela energia que consomem.

A ausência de tais incentivos faz com que os agentes não aportem seus recursos de modo espontâneo no aumento da capacidade do sistema, por uma desproporção entre o ônus e bônus desse investimento – ao passo em que suportariam individualmente dado custo, o benefício dele resultante seria rateado com todos os consumidores. Assim, tal investimento não seria visto como atraente do ponto de vista isolado, incorrendo em escassez de recursos destinados à

expansão da capacidade. Com efeito, fazendo remissão a raciocínio de Jaffe e Felder (1996), Vries (2003), tem-se nos mercados de eletricidade liberalizados tendência a um volume de capacidade de geração instalada inferior ao ótimo social.

Para além de tais fatores, cabe destacar um último: o confronto entre a maximização da confiabilidade do suprimento e a minimização da volatilidade de preços que se conforma nos ciclos de investimento dos mercados de energia puros.

Sobre o tema, Zucarato (2009) indica que “a chave para recuperar os investimentos em um mercado de energia elétrica puro está no binômio intensidade do pico de preço e duração deste pico.” Na medida em que este pico de preço está associado à escassez de energia elétrica, do ponto de vista da confiabilidade se desejará que tais períodos de falta de energia sejam os menores possíveis. Todavia, quanto menor o lapso de pico de preços, maior será o preço a que o investidor terá que nele praticar para recuperar seus custos. Duração e preço tornam-se aqui dimensões inversamente proporcionais: para se minorar a duração do período de elevação de preços, deverá se permitir uma elevação maior destes, ao passo que para reduzir o grau de majoração de preços, se deverá tolerar seu exercício por um lapso maior.

Assim, note-se que para prestigiar a confiabilidade, minorando os períodos de escassez, maiores deverão ser os preços-teto estabelecidos, sob pena de inviabilizar o retorno dos investimentos realizados. Contudo, a admissão de preços-tetos muito elevados para estes curtos lapsos cria uma curva de comportamento de preços altamente volátil, o que também não é desejável. Inclusive sendo preferível, sob o ponto de vista econômico-financeiro, “um pico de preço com duração maior e de menor intensidade”, evitando situações extremas “nas quais o agente pode receber em um ano o equivalente ao seu custo fixo de vários anos” (ZUCARATO, 2009).

Daí denota-se que mercados puros colocam os objetivos *maximização da confiabilidade do suprimento* e a *minimização da volatilidade de preços* em conflito: o prestígio de um objetivo sempre se dará em detrimento do outro, em situação antagônica à ideal.

Cabe ainda notar que os ciclos de investimentos característicos de mercados puros tendem, no setor elétrico, a incorrer em períodos de escassez e de preços demasiadamente longos por força do tipo de investimentos que demanda. Por demandarem aportes expressivos

em caráter antecedente - no jargão do mercado, com alto “custo afundado” – a ensejar comportamento muito conservador dos investidores: estes só aportarão recursos quando o nível de escassez e a elevação de preços forem muito altos, de modo a conferir-lhes segurança no retorno de seus aportes.

Todavia, esse comportamento conservador de só investir em expansão ante quadro agravado de escassez de oferta, somado ao longo período existente entre a decisão de investir e o estágio em que este novo empreendimento de geração estará apto a oferecer energia incremental ao sistema, tende a expor o setor elétrico a períodos de desequilíbrio de preços e da distorção entre oferta e demanda especialmente longos.

Com efeito, se em teoria mercados de energia puros (*energy-only markets*) deveriam prover um nível ótimo de investimentos em geração de energia, uma multiplicidade de fatores característicos desse setor faz com que, na prática, essa premissa se mostre falha: os mercados de energia puros não têm assegurado a sustentabilidade da expansão da oferta, tampouco confiabilidade de suprimento e de preços adequados, a justificar sua regulação em níveis adequados de intervenção.

Como visto, para obter um elevado nível de confiabilidade, o mercado deveria possibilitar um preço-teto que permitisse a recuperação dos investimentos. Todavia, na medida em que a possibilidade de elevação indiscriminada de preços tende a gerar comportamentos abusivos por parte dos geradores por excessivo poder de mercado, é necessária a interferência do regulador na limitação de um preço-teto para o mercado de curto prazo. E o efeito desta limitação de preços é tornar a renda inframarginal insuficiente para a recuperação dos custos fixos investidos na geração – eis o *missing money problem*. (ZUCARATO, 2009)

O *missing money problem*, pois, deriva da concepção de que os preços atribuídos ao produto energia não resultam em fluxos de receita capazes de amortizar os investimentos no setor. Tais preços geram fluxos de receitas que compensam parte dos dispêndios realizados, mas que são incapazes, no longo prazo, de cobrir a integralidade dos custos envolvidos na geração de energia. Conseqüentemente, este problema resulta em desincentivos e insuficiência de investimentos: muitas usinas existentes sendo desativadas e poucas usinas novas sendo construídas. (MAKOVICH et al, 2013).

3.2.2.2 Finalidade do *lastro de capacidade*

As fragilidades de mercados de energia puros, o *missing money problem* e a necessidade de pagamentos adicionais ao preço de energia para subsidiar a adequação da capacidade tem sido objetos de discussão desde o surgimento dos primeiros mercados de energia, no início da década de 1990. Discussão que tem sido impulsionada pelo expressivo crescimento de geração de energia renovável com custo marginal zero (eólica, solar fotovoltaica), que tende a reduzir ainda mais os preços do produto energia, agravando o *missing money problem*, minorando o incentivo a investimentos e desafiando a rentabilidade da capacidade existente. (CONVENOR *at al*, 2016)

Tal cenário, como visto, é problemático e demanda tratativas regulatórias para garantir a adequação da capacidade do sistema e a segurança do fornecimento de energia a custos sociais ótimos. Para tanto, dispõe o regulador de mecanismos de capacidade.

Mecanismos de capacidade podem ser definidos como “mecanismos de geração de valor ou capacidade de resposta à demanda, que geralmente, mas nem sempre, levam a um fluxo de receita para os investidores em geração incremental à receita proveniente do mercado de energia” (CONVENOR *at al*, 2016, *tradução nossa*). Consistem, aqui, em diferentes arranjos regulatórios que serão melhor abordados adiante, em tópico próprio intitulado *Market Design*, orientados a inserção de sinais econômicos complementares ao preço de curto prazo.

Ao que hora importa destacar, em meio a tais mecanismos, tem-se ferramenta para responder a incapacidade de o preço de energia por si só prover fluxos de receita capazes de amortizar e atrair investimentos em geração, mediante o acréscimo de um fluxo de receitas incremental, proveniente de valores pagos pelo produto regulatório *lastro de capacidade*.

Assim, o *lastro de capacidade* tem como finalidade suprir o *missing money*, provendo receita incremental àquela proveniente da venda do *produto energia*, em nível suficiente para a soma de ambas seja capaz de amortizar os custos fixos da geração e subsidiar a expansão da capacidade.

Para tanto, caberá ao regulador modular (i) qual será o referencial normativo que conformará a oferta de *lastro de capacidade*, (ii) qual será a diretriz que conformará sua demanda, incluindo penalidades para aqueles que não observarem obrigações de sua aquisição, e (iii) qual a forma de sua contratação, perpassando nestes níveis questões pertinentes ao modo

de formação de preço desde lastro. O que será melhor abordado adiante, ao se verificar alguns desenhos regulatórios aplicáveis em termos de *market design*.

3.2.3 Confiabilidade enquanto Firmeza: Lastro de Flexibilidade

Já sob o prisma da confiabilidade enquanto *firmeza*, pode-se pensar em *produtos de lastro de flexibilidade*, orientados à indução de investimentos em geração com determinadas características.

Aqui, se está a tratar da necessidade de coordenação e planejamento de atributos técnicos e características operacionais da matriz de geração, de modo a suprir necessidades sistêmicas e conferir racionalidade à expansão.

O objetivo de tal ferramenta regulatória é, assim, conformar uma matriz integrada, com complementariedade e flexibilidade operativa, apta a atender a carga da forma mais segura possível ao menor custo.

3.2.3.1 Problemática Central: a necessidade de coordenação dos atributos da matriz

O já referenciado crescimento expressivo de geração de energia renovável não só agrava o problema do *missing money problem* afeto ao *lastro de capacidade*, mas traz ainda um outro grande desafio de viés operativo. Isso porque, à exceção de hidrelétricas com reservatório, sua geração é altamente volátil, sazonal e não controlável, suscetível à mudanças em curtíssimo prazo (ante alteração de condições meteorológicas, por exemplo). Trata-se, pois, de geração intermitente que impõe ao sistema “elevados níveis de variabilidade e imprevisibilidade da oferta, comprometendo a confiabilidade e a garantia de suprimento” (ROMEIRO *at al*, 2016).

Com efeito, o crescimento de tais fontes renováveis na matriz energética, inclusive sobre a forma de geração distribuída, incorre em proporcional aumento da intermitência da oferta de geração. O que, em vista da inviabilidade de estocar eletricidade em escala comercial e da não despachabilidade de tais fontes, compromete o equilíbrio entre oferta e demanda, assim como desbaliza o equilíbrio dinâmico do sistema, exigindo o reequilíbrio destas equações por meio de adaptações do parque gerador residual (ROMEIRO *at al*, 2016). Tema sobre o qual registram Romeiro e Ferraz (2016):

“Historicamente, a capacidade instalada dos sistemas elétricos foi dimensionada para atender o pico da demanda com uma margem de reserva de segurança, sobrepondo plantas despacháveis voltadas para atender a base da carga (baseload), variações previstas (mid-merit) e picos esporádicos (peaking plants). Com o protagonismo das NER, uma parte significativa da capacidade instalada – mais capital -intensiva e com menor custo de operação – torna-se incontrolável e recorrentemente indisponível. Gottstein e Skillings (2012) identificam nessa mudança um novo paradigma para a confiabilidade do sistema, no qual a capacidade de resposta da geração residual à brusca variação da disponibilidade das fontes intermitentes é tão importante para a garantia de suprimento quanto à capacidade instalada necessária para atender os picos de demanda. Consequentemente, a questão primordial da adequação dos portfólios de geração à curva de carga passa a ser qualitativa. O dimensionamento ótimo do parque gerador depende, cada vez mais, das características do sistema elétrico e, em especial, dos atributos das capacidades instaladas.”

Com efeito, a maior representatividade das fontes renováveis gera uma problemática inerente ao incremento da intermitência da oferta, à majoração de complexidades operativas e à necessidade de revisão do conceito de adequação do portfólio de geração (*resource adequacy*).

Há, ainda, um problema destes derivado, mais uma vez pertinente a alocação dos custos de integração destes empreendimentos de geração renovável. Isso porque, para gerenciar os efeitos que a integração de tais fontes geram ao sistema, se faz necessária a adequação do parque gerador ante inserção de fontes mais custosas que disponham da flexibilidade e dos atributos necessários a neutralização dos efeitos da intermitência, além de outros investimentos em expansão e reforços da rede. (ROMEIRO *at al*, 2016), incorrendo em custos diversos ao sistema.

Todavia, em que pese os geradores de fontes renováveis tenham dado causa a tais custos adicionais ao sistema, não o subsidiam. A tendência é que estes custos incorridos para responder à geração renovável não seja compartilhados com geradores ou com os consumidores de energia proveniente de tais fontes, garantindo-lhes situação economicamente vantajosa. Em

benefício de uns, pois, penalizam-se outros: em que pese os referidos custos de integração decorram da inserção de renováveis na matriz e visem conferir confiabilidade ao sistema (sendo tal confiabilidade um bem difuso), em regra não são suportados pelos agentes que lhe deram causa ou rateados entre todos os agentes de consumo que com a adequação do suprimento se beneficiam.

3.2.3.2 Finalidade do *lastro de flexibilidade*

Ante a problemática exposta acima, a finalidade precípua do *lastro de flexibilidade* é coordenar uma adequada expansão de capacidade e prover atributos técnicos ao parque gerador capazes de responder à intermitência da oferta proveniente de fontes renováveis, de modo a garantir a confiabilidade do suprimento. Função cuja compreensão se propõe a partir de um modelo de expansão que não trabalhe com *lastro de flexibilidade*, no qual a expansão se daria apenas por meio de *lastro de capacidade* sem qualquer *distinguish* entre fontes ou atributos operativos.

Aqui, se teria um processo em que todos os empreendimentos de geração, a despeito de suas características e peculiaridades, concorreriam juntos como se iguais fossem. O preço seria o único critério de seleção das ofertas destinadas ao atendimento do requisito: os empreendimentos cujo *lastro de capacidade* apresentassem menor valor se sagariam vencedores. Termos em que o elemento que determinaria a composição da matriz energética futura seria meramente a economicidade na contratação deste lastro no momento em que esta se opera.

Neste cenário, empreendimentos de geração renovável tenderiam a vencer processos concorrenciais de oferta de lastro de capacidade. Isso porque a geração renovável - como eólica, PCH, fotovoltaica e biomassa - é marcada por empreendimentos que, por uma conjunção de fatores, se mostrariam mais competitivos frente aos demais. Fala-se aqui no fato de demandarem menores investimentos em capital intensivo, serem construídas de modo mais célere e com menores riscos, encontrarem menores barreiras na obtenção de licenças ambientais, contarem com subsídios financeiros e maior facilidade na obtenção de recursos, entre outros.

Com efeito, a tendência seria de agravamento do problema inicial, ante ampliação da representatividade das fontes renováveis na composição do parque gerador. Não haveria estímulo a um crescimento coordenado ou racional, inexistindo garantia de que a matriz que se conformaria no futuro teria os atributos técnicos necessários para atendimento de requisitos sistêmico e para a operação do sistema da forma segura ao menor custo.

A função do *lastro de flexibilidade* é responder a este cenário, de modo a assegurar uma expansão coordenada e um portfólio de geração com atributos técnicos e operativos adequados. Isso ante a delimitação e criação produtos de *lastro de flexibilidade* correspondentes à atributos técnicos desejados, tais como capacidade de atendimento à ponta, capacidade de regulação de tensão e frequência, despachabilidade, contribuição para redução de perdas e alívio dos sistemas de transmissão ou distribuição, criando-se estímulos indutores à sua inserção na matriz (ABRAGE, 2017).

Visando tal indução regulatória, se poderia cogitar um processo de contratação autônomo para o lastro de flexibilidade, por meio de obrigações de contratação específicas e pagamentos explícitos.

De igual modo, se poderia cogitar a propósito da contratação de *lastro de flexibilidade* no bojo do próprio processo de contratação de *lastro de capacidade*, ante remuneração incremental a depender dos atributos que o empreendimento forneça ao sistema. Ou seja, na contratação do *lastro de capacidade*, se consideraria e valoraria os atributos que cada fonte agrega de maneira diferenciada (via precificação por modelo, por exemplo). O que mitigaria a vantagem competitiva das fontes renováveis, equalizando a dispersão entre os custos das diferentes fontes e seu valor para o sistema.

Também no âmbito de uma contratação integrada, poderia o regulador contratar *lastro de capacidade* modulando sua demanda por requisitos desejados. Aqui, seria informado quais atributos técnicos e operativos se anseia contratar e devem ser atendidos, mas sem definir a forma como serão levados à efeito. Essa definição, por sua vez, ficaria à encargo do gerador: a

solução efetiva seria por ele determinada, por meio da fonte e desenho de empreendimento que reputar mais adequado para tanto.⁴⁰

Demais disso, o adequado emprego regulatório do *lastro de flexibilidade* permite que os custos incrementais destinados à adequação da matriz sejam rateados de maneira justa por meio de encargos ao sistema – seja compartilhando-os com àqueles que lhe deram causa (agentes geradores de fontes renováveis sem reservatório), seja com todos os agentes de consumo que se beneficiarão com o incremento de confiabilidade do suprimento.

Nestes termos, denota-se que o lastro de flexibilidade é importante resposta à expressiva e crescente participação das fontes renováveis em nossa matriz. Isso porque o sucesso da integração de tais fontes não importa a transposição de barreiras de natureza meramente técnica, mas essencialmente econômicas (GLACHANT, 2013). Como Romeiro e Ferraz destacam, “o desafio estaria em assegurar que incentivos corretos direcionem os agentes para o desenvolvimento das soluções mais adequadas” (2016) – desafio a que o correto emprego do *lastro de flexibilidade* destina-se a transpor.

3.3 *Market Design*: a integração do lastro nos mercados de capacidade

Conforme já referenciado, a escolha pela inserção de lastro (seja de energia firme, de capacidade ou de flexibilidade), bem como do modo como tal inserção se dará, será *taylor made*. Isso porque a modelagem regulatória de cada setor elétrico dependerá das características próprias e individuais de sua matriz, de seu nível de desenvolvimento, dos problemas e desafios que apresenta e dos objetivos almejados.⁴¹

Neste ponto, cabe destacar que há uma multiplicidade de arranjos regulatórios disponíveis para correção de distorções em mercados de energia que, quando voltados a

⁴⁰ Na discussão promovida pela ANEEL (2017), Luiz Laércio, em nome da AGRAGE, ilustra tal modelo ante exemplo em que a obrigação de contratação se restrinja a indicar como atributo desejável a capacidade de fazer rampa ou controle de frequência, cabendo ao gerador vencedor definir de que modo fará tal entrega futura – via termoeletrica, via solar com bateria ou outra solução que reputar adequada.

⁴¹ Neste sentido, basta considerar as diferentes formatos regulatórios presentes em nações distintas. A propósito do tema, conferir planilha comparativa entre os modelos de diferentes países em CONVENOR *et al*, 2016, p. 8/9.

disciplinar a problemática da confiabilidade, valem-se do que se intitula mecanismos de capacidade, cuja composição gera mercados de capacidade diversos.

Adiante, tais mecanismos serão objeto de estudo genérico, visando compreender as linhas gerais de seus formatos típicos. Após, será proposta investigação a propósito do atual mercado de capacidade brasileiro, identificando se mecanismos de capacidade correspondentes ou análogos à *lastro de energia firme*, *lastro de capacidade* e *lastro de flexibilidade* nele se fazem presentes e de que modo se operam, com o fito de tecer algumas conclusões a propósito do objeto em estudo.

3.3.1 Modelos referenciais de mercados de capacidade

Visando corrigir as distorções inerentes aos *mercados de energia puros*, já exploradas no tópico 4.2.2.1, bem como assegurar confiabilidade ao sistema em sentido amplo, conformam-se estruturas regulatórias intituladas mercados (ou mecanismos) de capacidade. Falam-se aqui de arranjos regulatórios que abarcam uma série de diretrizes normativas e peculiaridades, podendo assumir múltiplas feições e formatos.

Sem a pretensão de exaurir todas essas possibilidades, ora se propõe seu exame sob algumas modelagens genéricas, classificáveis a partir de três questões básicas. A primeira pertinente a *qual é o produto*, podendo ser ele (i) uma capacidade física (habilidade do ativo de geração) ou (ii) um instrumento financeiro. A segunda, referente ao *dimensionamento do volume requerido* (i) a partir de resposta natural do mercado a um preço definido por meio regulatório, (ii) *ex ante* por uma autoridade central, a partir de uma abordagem *top-down*, (iii) *ex post* por uma autoridade central, através de uma abordagem *bottom-up*, ou (iv) por consumidores individuais. Por fim, a terceira inerente a quem é responsável pela aquisição – se (i) uma autoridade central ou (ii) entidades individuais. (CONVENOR *at al*, 2016)

A partir destas premissas (delimitadas por CONVENOR *at al*, 2016), pode-se conceber alguns arranjos que conformam modelos genéricos de mecanismos de capacidade. São eles os modelos (i) de reserva estratégica, (ii) de contratação de energia *ex ante*, (iii) de contratação de energia *ex post*, (iv) de leilão de capacidade, (v) de opções de confiabilidade, (vi) de pagamento por capacidade e (vii) de inscrição de capacidade (CONVENOR *at al*, 2016, tradução nossa).

Em breve sistematização, eis suas premissas basilares:

Tabela 1. Modelos Referenciais

Modelo	Qual é o produto?	Como é dimensionada a demanda?	Quem é responsável pela aquisição?
Reserva Estratégica	Capacidade física	Autoridade Central fixa o volume	Autoridade Central
Obrigação de Contratação de Capacidade <i>Ex Ante</i>	Capacidade física	Autoridade Central fixa o volume	Fornecedores e outras entidades individuais
Obrigação de Contratação de Capacidade <i>Ex Post</i>	Capacidade física	Fornecedores determinam o volume, cuja verificação é posteriormente feita pela Autoridade Central com base em parâmetros e procedimentos pré-definidos.	Fornecedores e outras entidades individuais
Leilão De Capacidade	Capacidade física	Autoridade Central fixa o volume	Autoridade Central
Opções De Confiabilidade	Instrumento financeiro	Autoridade Central fixa o volume	Autoridade Central
Pagamento Por Capacidade	Capacidade física	Autoridade Central fixa preços e o volume é determinado pelo mercado	Autoridade Central
Inscrição Por Capacidade	Capacidade física	Consumidores determinam o volume baseados em suas preferencias por confiabilidade no suprimento e o preço da confiabilidade	Consumidores, diretamente ou por meio de intermediários

Fonte: CONVENOR *at al*, 2016, p. 4, tradução nossa.

Cabe, aqui, atentar que o termo "mercado de capacidade" não é usado para nomear nenhum dos arranjos referenciados. Isso porque "mercado de capacidade" não descreve um modelo específico, mas apenas faz referência à mercados em que as partes com *déficit* de capacidade podem comprar de partes com *superavit*. (CONVENOR *at al*, 2016)

Assim, mercados de capacidade podem se apresentar sob diferentes arranjos, dependendo do *design* que lhe for conferido. E visando melhor compreender os desenhos referenciais acima indicados enquanto algumas de suas possibilidades, consigna-se abaixo uma breve síntese individualizada de cada um destes (CONVENOR *at al*, 2016, tradução nossa):

- **Reserva Estratégica**: Nesse modelo, o operador do sistema diretamente contrata uma pequena quantia de capacidade para conformar uma reserva, que só será acionada nos momentos em que toda a capacidade disponível no mercado estiver em operação. A maior parte do investimento em capacidade persistirá impulsionada por sinais do mercado de energia puro, uma vez que a maioria dos provedores no mercado não receberá receitas provenientes do mecanismo de capacidade (ou seja, da reserva).
- **Obrigação de Contratação de Capacidade Ex Ante**: Uma autoridade central determina o volume de capacidade física necessária. A obrigação de obter tal capacidade é repassada para as distribuidoras, estabelecendo uma obrigação de contratação anterior à efetivação do consumo, ou seja, *ex ante*. As distribuidoras podem suprir seu volume de contratação obrigatória através de múltiplas fontes, incluindo auto-fornecimento, contratos bilaterais, resposta à demanda ou mercados de capacidade (se estes forem estabelecidos).
- **Obrigação de Contratação de Capacidade Ex Post**: Neste modelo, a responsabilidade de adquirir capacidade é alocada nas distribuidoras. A obrigação de contratação só será conhecida *ex post*, verificada por uma Autoridade Central. A carga realizada e medida constitui a base para o cálculo da obrigação, sendo a obrigação final estabelecida *ex post*, mas com base em uma metodologia predeterminada e parâmetros definidos *ex ante* por uma autoridade central.
- **Leilão de Capacidade**: Uma autoridade central determina o volume de capacidade física necessária e o adquire de modo centralizado junto ao mercado. Uma curva de demanda elástica, onde o preço depende do volume, pode ser usada como alternativa a uma demanda fixa. A referida aquisição pelo ente responsável pode se dar via leilão ou processo de licitação, ou algum outro processo de aquisição centralizada.
- **Opções De Confiabilidade**: Envolvem a entrega de um volume físico quando a segurança do fornecimento está em risco. O produto é estruturado como um instrumento financeiro (opção). Os atuais modelos existentes envolvem, em regra, uma autoridade central definindo o volume a ser suprido e, em seguida, um processo de aquisição centralizado das opções. O preço de exercício da opção é definido como uma medida da segurança do suprimento e, na prática, estabelece um teto de preço no mercado, substituindo o fluxo de receita volátil da geradora com

base em preços elevados por um prêmio de opção de longo prazo e previsível. Quando a segurança do fornecimento está em risco, a opção é exercida (preço de mercado > preço de exercício da opção) e o gerador deve entregar fisicamente o valor acordado, caso contrário, será confrontado com uma exposição financeira ao preço *spot* do mercado à vista. Em alguns casos, uma penalidade adicional por não desempenho pode ser aplicada.

- **Pagamento Por Capacidade**: No âmbito deste mecanismo, um pagamento fixo é determinado ou negociado quando um fornecedor de capacidade entra no mercado, sendo que em troca este fornecedor deve disponibilizar sua capacidade de geração durante a vigência desse contrato.
- **Inscrição Por Capacidade**: Neste modelo, os próprios clientes determinam a quantidade de capacidade que desejam obter, com base em suas necessidades de demanda antecipadas e no preço pelo qual a capacidade é oferecida. Os clientes, então, adquirem essa capacidade por meio de um mercado de capacidade que terá demanda e oferta elástica de preço. A demanda é limitada dinamicamente no nível da capacidade adquirida.

Demais disso, além das três premissas basilares exploradas nos modelos acima, existem outros parâmetros a serem definidos pelo regulador, cuja adequada definição é crucial ao sucesso do mercado de capacidade desenhado. Fala-se aqui, quando menos, na quantidade de capacidade a ser contratada, no formato dos mecanismos de leilão (se aplicáveis ao modelo), na duração dos contratos, nos prazos de entrega, na possibilidade de auto fornecimento de lastro, nas sanções por falta de entrega, nos limites de preço, nos requisitos a serem precificados, entre outros. (CONVENOR *at al*, 2016)

Tais decisões são sensíveis ao sucesso do mercado e devem ser tomadas de maneira cautelosa, harmonizando-as com as características da matriz e com os desafios do suprimento.

3.3.2 O atual *design* do mercado de capacidade do SEB

Sem a pretensão de exaurir todos os contornos regulatórios que conformam as diretrizes normativas do SEB e que asseguram seu atual desenho, é fato que nele se faz presente um mercado de capacidade *sui generis*. Nele, diferentes mecanismos de capacidade supracitados

são combinados e harmonizados – mecanismos que, no que se pretende destacar, trazem em si nuances e funções próprias das categorias de lastro abordadas.

Em primeiro lugar, a figura de *lastro* explícita em nosso sistema, derivada do prisma normativo já descrito no tópico 4.1 deste trabalho, revela existir no SEB uma *obrigação de contratação ex post* de *lastro de energia firme*. Fala-se aqui *lastro de energia firme* porque a finalidade por meio de tal obrigação atingida prover resposta à problemática pertinente a tal modalidade de lastro, desempenhando as funções referidas no tópico 4.2.1 supra.

A obrigação que conforma tal lastro é comum a todos os agentes do sistema, pautada em duas regras centrais que, sem a pretensão de revolver as minúcias com que foram previamente abordadas, podem ser descritas por meio de duas regras centrais (CONVENOR *et al.*, 2016, tradução nossa):

“A Regra Básica #1 afirma que toda carga no sistema deve estar 100% coberta por um contrato de fornecimento. Isso significa que cada kWh consumido no sistema, seja por consumidores livres ou consumidores regulados, deve estar coberto por um contrato bilateral registrado na CCEE. As concessionárias de distribuição são responsáveis pela contratação de energia para seus consumidores regulados, enquanto cada consumidor livre é responsável por contratar seu próprio consumo como desejar (bilateralmente, etc.).

A Regra Básica #2 declara que todo contrato de energia deve ser apoiado por Certificados de Energia Firme. Certificados de Energia Firme (FECs) são calculados pelo Ministério para representar a capacidade esperada de um gerador para produzir energia de forma sustentável.”

A observância de tais regras é feita em caráter *ex post*, mediante contabilização pela CCEE e aplicação de sanções já descritas anteriormente àqueles que as descumprirem.

Em segunda medida, verifica-se também existir no mercado de capacidade brasileiro um mecanismo de *obrigação de contratação ex ante do bundle energia-lastro de energia firme* conjugado com *leilões de capacidade*, nos quais o volume a contratar é definido via *inscrição por capacidade*. Trata-se aqui de obrigação não comum a todo mercado, mas centrada nas

distribuidoras de energia elétrica, que pode ser assim sintetizado (CONVENOR *at al*, 2016, tradução nossa):

“De acordo com o mecanismo descentralizado brasileiro, as distribuidoras são responsáveis por celebrar contratos de fornecimento de energia (que abrangem produtos de energia e lastro) em nome de consumidores regulados – é o chamado ambiente de contratação regulado (ACR) que representa 75% da carga do país. Para assegurar que esta contratação seja realizada de maneira eficiente, essa compra de energia é realizada por meio de leilões de compras públicas: as empresas de distribuição não podem negociar diretamente com geradores, mas apenas por meio de leilões.

Neste cenário, cada distribuidora é responsável por estimar a taxa de crescimento do mercado a que atende e declarar, antes de cada leilão, a quantidade de energia que nele contratará. O regulador do sistema é então responsável por organizar o procedimento de leilão de forma centralizada, usando a soma das declarações de demanda de todas as distribuidoras como a meta de demanda agregada para o leilão.⁴²

Esses leilões centralizados seguem o cronograma ilustrado a seguir: duas vezes por ano, são realizados leilões exclusivos para novos empreendimentos de geração (plantas existentes não podem participar), para entrega de energia em 3 anos (“A-3”) e 5 anos (“A-5”) à frente, respectivamente. Esses leilões oferecem contratos de longo prazo - 15 ou 25 anos - garantidos por certificados de energia firmes, criando assim um produto de confiabilidade. Novamente duas vezes por ano, são realizados leilões de contratação de energia elétrica a partir de usinas existentes, para entrega em 1 ano (“A-1”) ou alguns meses (“Ajuste”) à frente. Esses leilões oferecem produtos de prazo mais curto (contratos com duração de três meses a cinco anos). Além desses quatro leilões anuais regulares, leilões adicionais podem ser realizados a critério do governo.

Se uma distribuidora não adquirir energia suficiente para satisfazer plenamente a carga do seu mercado cativo, será responsabilizada: terá que suportar, com seu próprio

⁴² Em teoria, o uso do sistema tarifário deve incentivar a construção de capacidade necessária, mas trata-se aqui de um desafio remanescente.

bolso, com a penalidade de liquidação de confiabilidade, o que representa um forte incentivo para que a distribuidora evite a subcontratação

Além dessa regra básica, um conjunto complexo de incentivos é usado para garantir que as distribuidoras não se sobrecontratem, garantindo a manutenção de uma carteira de contratos eficiente em nome dos consumidores cativos. Por exemplo, sempre que se verificar (ex post) que a posição contratual de uma distribuidora é superior a 105% do seu consumo de energia medido, a distribuidora não poderá repassar os custos excedentes de seus contratos (além dos 105% limite máximo) à tarifa do consumidor regulamentado. Isso tem o objetivo de evitar contratações excessivas das empresas de distribuição, admitindo excedentes até um nível restrito de tolerância.”

Nos termos da Lei 10.848/2004, a contratação proveniente de tais leilões é “formalizada por meio de contratos bilaterais denominados Contrato de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado – CCEAR, celebrados entre cada concessionária ou autorizada de geração e todas as concessionárias, permissionárias e autorizadas do serviço público de distribuição”. Contratos que, tendo como objeto de transação energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração, dever ter “prazo de suprimento de no mínimo 15 (quinze) e no máximo 35 (trinta e cinco) anos”.

Mediante tal *obrigação de contratação ex ante do bundle energia-lastro*, cria-se resposta regulatória à diversos problemas afetos aos mercados de energia elétrica já abordados – quando menos, à restrição de preços, à insuficiência de informações, às incertezas regulatórias, à necessidade de harmonizar confiabilidade do suprimento com minoração da volatilidade de preços de energia e ao *missing money problem*. O que, sob o prisma finalístico, garante atratividade, financiabilidade e expansão do setor.

Veja-se que ao obrigar as distribuidoras a adquirir volumes expressivos de energia e lastro com antecedência, ante a celebração de CCEARs que vigoram de 15 a 35 anos, cria-se para os geradores que transacionam energia futura nestes leilões fluxos de recebíveis de longo prazo previsíveis e confiáveis, que lhes conferem indicativo hígido de que suas receitas futuras serão capazes de amortizar e rentabilizar seus investimentos em níveis adequados. Isso por meio de vendas em leilão pautadas em preços do *bundle lastro-energia* (i) certos e determinados, (ii)

homogêneos ao longo de todo o período de suprimento (não afetados por mutações regulatórias ou oscilações decorrentes da tensão oferta-demanda no mercado de curso prazo) e (iii) capazes de cobrir o *missing money problem*.

Com efeito, tais leilões conferem atratividade e financiabilidade ao setor. Em especial porque, nos termos expostos, os CCEARs conferem relevante garantia na obtenção empréstimos de longo prazo destinados a empreendimentos de expansão do parque gerador que adstritos ao aporte de recursos próprios do investidor de geração não se viabilizariam. Demais disso, em razão dos CCEARs empréstimos na modalidade *project finance* (atrelado aos recebíveis da própria usina) são viáveis, de modo a não restringir a linhas de financiamentos àqueles que gozem de garantias corporativas.

Dentro desse prisma, é necessário considerar que tal mecanismo de capacidade brasileiro *sui genesis* é complexo e congrega múltiplas ferramentas regulatórias, que resultam em fins distintos. Ao que importa destacar se fazer nela presente a figura do lastro de capacidade e a resposta ao *missing money problem* que lhe é afeta.

Explica-se. Ao integrar tais leilões, os potenciais geradores declaram os preços que reputam adequados à viabilização de seus investimentos – preços estes que contemplam o valor atribuído ao *bundle lastro-energia*. Há, pois, inserto nos preços declarados pelos agentes vendedores um componente de valor adicional ao preço do produto energia *strito sensu*, que se descola dos preços praticados em mercado, mas sem o qual os fluxos de recebíveis assegurados no leilão não seriam capazes de amortizar e rentabilizar o empreendimento futuro.

Tal componente de valor adicional destina-se a suprir o valor necessário à viabilização dos empreendimentos de geração naquilo que os fluxos de recebíveis proveniente da venda exclusiva de energia não seriam capaz de cobrir. Valor adicional, pois, que visa suprir o *missing money* e que corresponde ao valor atrelado ao lastro de capacidade. O que importa dizer que ainda que os leilões promovidos em ambiente regulado não tornem essa percepção explícita, certo é que neles está contida a transação de lastro de capacidade em caráter *ex ante*, cujos custos acabam alocados no mercado cativo das distribuidoras.

Em terceira medida, insta consignar que referidos leilões não tratam diferentes fontes de modo equânime, expondo-as à competição de modo indiscriminado em um mesmo procedimento. Pelo contrário, observa-se a realização de leilões de energia nova segmentado

por fontes e mesmo a realização de leilões voltados à contratação de projetos específicos ditos estruturantes, de modo a estabelecer mercados por preferência tecnológica e de garantir a viabilidade de empreendimentos com características específicas.

Tais diretrizes presentes nos editais dos leilões de contratação revelam que o regulador dispõe de mecanismos de coordenação da expansão, no sentido de pré-determinar quais as fontes e tecnologias serão agregadas à futura configuração da matriz energética nacional. Mecanismo diretivo que permite blindar certas fontes mais custosas da competição com aquelas menos custosas, não só de modo a viabilizar seu êxito em processos competitivos, mas de remunerar cada fonte em patamar adequado aos seus custos.

Cabe notar que nesta possibilidade de modulação das características de contratação dos leilões se tem ferramenta de coordenação da expansão da matriz bastante similar àquela inerente à utilização de *lastro de flexibilidade*. Ainda que menos desenvolvida, possui arranjo e desempenha funções bastante similares, o que permite verificar a presença indireta do *lastro de flexibilidade* em nosso atual modelo.

Todavia, tal modulação acaba transpondo às distribuidoras e seu mercado cativo não só o custo de aquisição de *lastro de capacidade* que supre o *missing money problem*, mas também o subsídio de fontes e requisitos mais custosos do que outras alternativas, porém necessários à expansão coordenada e eficiente da matriz. Assim, ao mercado livre reserva-se a energia mais barata, proveniente de fontes menos custosas, alocando-se no mercado cativo a energia mais cara, proveniente de fontes de custos mais elevados, indispensáveis à operacionalidade e a confiabilidade do setor.

Demais disso, há no arranjo do SIN a figura dos leilões de energia de reservas, que se assemelham em grande medida ao *mecanismo de capacidade da reserva estratégica*. Tais leilões são utilizados para contratação de capacidade excedente (e não fornecem certificados de energia firme aos consumidores), visando atender ao aumento de carga das distribuidoras.

Com efeito, ao conformar um desenho de mercado que congrega obrigações de contratação *ex post* e *ex ante* de lastro, contando com critérios de direcionamento da expansão por meio da modulação de leilões de energia futura, verifica-se coexistir no SEB, ainda que indiretamente, mecanismos regulatórios análogos àqueles que empregam *lastro de energia firme*, *lastro de capacidade* e *lastro de flexibilidade*. O que sugere que o atual modelo já

contempla tais figuras de lastro, em que pese disciplinadas de modo deficitário (*i*) por figurarem de maneira implícita nas contratações e diretrizes normativas e (*ii*) por serem transacionadas em conjunto com o produto energia, impedindo sua regulação de maneira individualizada em respeito a suas diferentes finalidades e lógicas de regência.

4 CONCLUSÃO

Dentre as conclusões do presente trabalho, tem-se em primeiro lugar resposta para o que remanesce ao se suprimir do *bundle lastro-energia* o produto energia. O que permite conceituar lastro, a partir de sua face explícita no atual desenho do SEB, enquanto (i) um produto de origem regulatória destinado à promoção de confiabilidade ao SIN, (ii) de todo distinto de uma *commodity*, (iii) que ganha dimensão quantitativa equiparável à garantia física, mas com ela não se confunde, e (iv) que deve ser contratado em toda operação comercialização do *produto energia* em quantia idêntica à energia transacionada, (v) em que pese o oposto não incorra no mesmo dever, sendo admissível a comercialização do *produto lastro* de maneira independente e dissociada do *produto energia*.

Contudo, importa aqui destacar que apesar de admitir tal comercialização dissociada de lastro, nosso sistema tem como regra geral a transação una do *bundle lastro-energia*. O que gera uma multiplicidade de efeitos indesejados, tais como a promoção de distorcido grau de interferência regulatória – seja ante incidência de interferência excessiva em produto que deveria ser liberalizado (energia enquanto *commodity*), seja ante a impossibilidade de melhor se modular as premissas regulatórias do produto afeto a bem público, que justifica maior nível de intervenção (lastro enquanto confiabilidade).

Veja-se que operacionalização do lastro enquanto ferramenta regulatória pressupõe uma obrigação de contratação em condições pré-definidas que não se amolda ao formato de comercialização de energia liberalizada. Com efeito, pretender misturar um produto afeto a um bem público, que justifica um maior nível interventivo, com um produto equiparável a uma *commodity*, que deve ser regulada pelo livre mercado, determinando sua comercialização conjunta, importa em mal uso de diretrizes regulamentares – seja para menos, deixando de explorar suas potencialidades, seja para mais, interferindo no que deveria ser alheio ao espectro intervencionista.

Em segundo lugar, o trabalho evidenciou que o *produto lastro* não se circunscreve a sua face explícita no sistema, correspondente a sua faceta de garantia de energia firme. Isso por concluir que o *produto lastro* pode assumir outras feições - *lastro de energia firme*, *lastro de*

capacidade e lastro de flexibilidade – cada uma originada em contexto distinto, visando responder problemáticas diversas e conformando-se sobre diferentes prismas finalísticos.

Assim, sob a óptica da confiabilidade enquanto segurança, tem-se o *lastro de energia firme*. Tal formato de lastro visa responder a distorção entre potência instalada e geração efetiva em sistemas com matriz não predominantemente térmico, sendo a figura de lastro mais explícita em nosso modelo atual.

Já sob a óptica da confiabilidade enquanto adequação, foi delimitado o *lastro de capacidade*. Fala-se aqui de produto regulatório transacionado com o fito de complementar a renda proveniente da venda de energia, de modo a gerar um fluxo de recebimentos capaz de amortizar os empreendimentos de geração, solucionando o que se convencionou chamar de *missing money problem*.

Por sua vez, sob a óptica de confiabilidade enquanto firmeza, definiu-se o *lastro de flexibilidade*. Lastro esse que visa responder à crescente representatividade de fontes intermitentes na composição do parque gerador, demandando um crescimento coordenado, capaz de prover a matriz atributos técnicos e características operacionais responsivas a tal intermitência.

Tais conclusões, integradas pelo exame teórico do que se conceitua enquanto mecanismos de capacidade, conduziu a uma terceira conclusão relevante – a de que não só o *lastro de energia firme* se faz presente no atual desenho do SEB. Isso porque, de maneira implícita no mercado de capacidade *sui genesis* brasileiro, todos os formatos de lastro abordados – *lastro de energia firme*, de *capacidade* e de *flexibilidade* - se fazem presentes no SEB. Todavia, tal implicitude impede sua delimitação com a clareza conceitual necessária para que cada uma dessas modalidades de lastro seja disciplinada de modo autônomo, a partir de regras próprias e de modo eficaz. O que gera distorções diversas, tal como a alocação dos custos com a cobertura do *missing money problem* e dos custos adicionais impostos pelas fontes intermitentes nos consumidores cativos do mercado regulado.

Com efeito e a título conclusivo, verifica-se que a pretensão de segmentar o que hoje consiste no *bundle lastro-energia* não criaria um produto inédito ou figuras estranhas ao atual modelo do setor, mas apenas daria contornos bem definidos ao que já existente em nosso sistema, permitindo a tratativa individual de cada um a partir de regras adequadas. O que tende

a gerar justiça social e minorar distorções, majorando a confiabilidade e promovendo um aprimoramento importante ao desenvolvimento do setor elétrico brasileiro.

5 Bibliografia

ABRAGE. **Separação de Lastro e Energia**. 12 slides. Conferência ANEEL, 30/06/2017. 2017. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/separacao_lastro_e_energia_v2.pdf/d1608f88-ff78-e5f7-4afb-61b25549e00f. Acesso em: 15/07/2019.

ABRACEEL. **CP 033/207: Mapeamento e Contribuições Relevantes**. 8 slides. 08/08/2017. 2017. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_auth=oKZLGD1k&p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_arquivoId=247&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_javax.portlet.action=downloadArquivoAnexo Acesso em: 15/07/2019

Ajodhia, V., R.A. Hakvoort and M. Van Gemert. **Electricity Outage Cost Valuation: A Survey**, in Proceedings of CEPSI 2002, Fukuoka. 2002.

Amundsen, E.S.; Bergman, L.; FEHR, N.M.; **The Nortic Electricity Markey: Robust by Design?** in Electricity Market Reform: An International Perspective. Elsevier Science. 2006.

ANEEL. **Contratação de Capacidade, Separação de Lastro e Energia** (evento). Realização em 30/06/2017. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0vjui52NIA>. Acesso em: 15/07/2019.

ANEEL. **Matriz de Energia Elétrica**. 2019. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm> . Acesso em: 15/07/2019.

APINE. **Separação de Lastro e Energia**. Conferência ANEEL, 30/06/2017. 2017. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/20170627_wks_aneel_-_separacao_de_lastro_e_energia.pdf/b75bbbd7-5644-d640-57a2-da3db4051547. Acesso em: 15/07/2019.

ARBAPCH. **Separação Lastro x Energia: A visão da ABRAPCH**. Conferência ANEEL, 30/06/2017. 2017. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/lastro_x_energia.pdf/637d8d0b-aaa-4385-41dd-805f2646fef9. Acesso em: 14/07/2019.

Barroso, L.A.; Rudnick, H.; Moreno, R.; Bezerra, B. **Ensuring Resource Adequacy with Auctions of Options and Forward Contracts**. IEEE Power Engineering Society General Meeting. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/224717026_Ensuring_Resource_Adequacy_with_Auctions_of_Options_and_Forward_Contracts. Acesso em: 13/07/2019.

Battle, C.; Rodilla, P. **A critical assessment of the different approaches aimed to secure electricity generation supply**. Energy Policy, Vol. 38. p. 7169–7179. 2010.

Beneditti, S. **PJM and ISO-NE forward capacity markets: a critical assessment**. Research Report n. 12. EFE - The Center for Research on Energy and Environmental Economics and Policy at Bocconi

University. 2013. Disponível em: <http://www.iefe.unibocconi.it/wps/wcm/connect/76674f79-945d-4522-a129-8fae16e18628/Report+EC.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 13/07/2019.

Bhagwat, P.; Iychettira, K.; Richsteins, J.; Chappin, E.; De Vries, L.J.. **The effectiveness of capacity markets in the presence of a high portfolio share of renewable energy sources**. 2017. Disponível em: https://pure.tudelft.nl/portal/files/32473458/1_s2.0_S0957178716300406_main.pdf. Acesso em: 15/07/2019.

Bhagwat, P.; Iychettira, K.; Richsteins, J.; Chappin, E.; De Vries, L.J. **Cross-border effects of capacity mechanisms in interconnected power systems**. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957178716300832>. Acesso em: 15/07/2019.

BRASIL. **Projeto de Lei do Senado n. 232 de 2016**. 2016. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1307190>. Acesso em: 15/07/2019.

BRASIL. **Projeto de Lei n 1.917 de 2015**. 2015. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/126049>. Acesso em: 15/07/2019.

BRASIL. **Decreto n. 8.828**, de 02 de agosto de 2016. Altera o Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica. Portal da legislação. Brasília: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8828.htm. Acesso em: 15/07/2019.

BRASIL. **Decreto n. 5.163**, de 30 de julho de 2004. Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia, e dá outras providências. Portal da legislação. Brasília: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5163.htm. Acesso em: 15/07/2019.

BRASIL. **Lei n. 10.484**, de 15 de março de 2004. Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nºs 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. Portal da legislação. Brasília: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.848.htm. Acesso em: 15/07/2019.

Bushnell, J., **Electricity Resource Adequacy: Matching Policies and Goals**. The Electricity Journal, vol. 18, October. 2005.

Carvalho, C.G. **Latro de Energia no Sistema Hidrotérmico Brasileiro: Análise Conceitual e Propostas de Aprimoramento**. 2016. 175p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Itajubá, 2016.

CCEE. **Regras de Comercialização: Penalidades de Energia**. Versão 2019.2.0. Cadernos Azuis. Vigência jan/2019. 2019. Disponível em: https://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE_644665. Acesso em: 15/07/2019.

CCEE. **Visão Introdutória sobre separação de lastro e energia**. 33 slides. Fórum de Debates CCEE-EPE, 26/06/2017. 2017. Disponível em:

http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/20170627_wks_aneel_-_separacao_de_lastro_e_energia.pdf/b75bbbd7-5644-d640-57a2-da3db4051547. Acesso em 15/07/2019.

CCEE. **Mercado de Energia: O Futuro dos Ambientes de Contratação Livre e Regulado**. 38 slides. Conferência *Brazil Energy Frontiers*. 2015. Disponível em: <http://www.acendebrasil.com.br/media/filemanager/RuiAltieri.pdf>. Acesso em: 15/07/2019.

Coelho, J.. **Compilação das Contribuições Apresentadas na Consulta Pública n. 33/2017 do Ministério de Minas e Energia**. Outubro/2017. 254p. 2017. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_auth=oKZLGD1k&p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_arquivoId=248&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_javax.portlet.action=downloadArquivoAnexo Acesso em: 15/07/2019.

Coimbra, L. **Modernização do setor elétrico será feita em três ‘ondas’, diz secretária-executiva do MME**. Agência INFRA, Agência INFRA, 21/05/2019. Disponível em: <http://www.agenciainfra.com/blog/modernizacao-do-setor-eletrico-sera-feita-em-tres-ondas-diz-secretaria-executiva-do-mme/> Acesso em 12/07/2019.

Conselho Nacional de Política Energética. **Resolução CNPE nº 1 de 17/11/2004**. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-1-2004_100911.html. Acesso em 01/10/2019.

Convenor, GD; Barquin, J; Barroso, L.; Batlle, C.; Cruickshank, A.; Dervieux, C.; Gilmore, J.; Greenhalg, J.; Hoeschle, H.; Mastropietro, P.; Keech, A.; Krupa, M.; Riesz, J.; LaRose, B.; Schwenen, S.; Thorpe, G.; De Vries, Laurens; Wright, J. **Capacity mechanisms: needs, solutions and state of affairs**. Cigré, 2016. Disponível em: <https://e-cigre.org/publication/647-capacity-mechanisms-needs-solutions-and-state-of-affairs>. Acesso em 15/07/2019.

Cramton, P., Stoft, S. **The Convergence of Market Designs for Adequate Generating Capacity with Special Attention to the CAISO’s Resource Adequacy Problem**. White Paper for the Electricity Oversight Board. 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/5170356_The_Convergence_of_Market_Designs_for_Adequate_Generating_Capacity_with_Special_Attention_to_the_CAISOas_Resource_Adequacy_Problem Acesso em: 16/07/2019

De Vries, L.J. **The Instability of Competitive Energy-Only Electricity Markets**. Research Symposium on European Electricity Markets, The Hague, Netherlands. 2003. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/ca9d/21e518ca30b9f1faceb730dc09675b31fab3.pdf?ga=2.222050640.993314858.1563076643-1850903985.1563076643>. Acesso em 15/07/2019.

EDP. **Atualização das Contribuições da EDP para a Reforma do Setor no âmbito da Consulta Pública 033/2017**. Outubro de 2017. 238 slides. 2017. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_auth=oKZLGD1k&p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_arquivoId=250&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_javax.portlet.action=downloadArquivoAnexo. Acesso em: 15/07/2019

EPE; MME. Relatório de apoio ao Workshop de Lastro e Energia. Agosto de 2019. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/sala-de-imprensa/noticias/Documents/20190816_Workshop_Lastro_Energia.pdf. Acesso em: 01/10/2019.

EPE. **Atualização das contribuições da EDP para a Reforma do Setor no âmbito da Consulta Pública 033/2017** (Nota Técnica EPE-PR-003/2017 de 04/12/2017). 2017. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_auth=oKZLGD1k&p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_arquivoId=297&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_javax.portlet.action=downloadArquivoAnexo. Acesso em: 13/07/2019.

EPE. **Entendendo a Separação de Lastro e Energia**. 35 slides. Fórum de Debates CCEE-EPE, 26/06/2017. 2017. Disponível em: https://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE_427432. Acesso em 15/07/2019.

Ford, A. **Cycles in competitive electricity markets: a simulation study of the western United States**, Energy Policy (27): 637-658. 1999.

Glachant, J; Henriot, A. **Melting-pots and Salad Bowls: The Current Debate on Electricity Market Design for RES Integration**. Cambridge Working Paper in Economics 1354. 2013. Disponível em: <http://www.econ.cam.ac.uk/research-files/repec/cam/pdf/cwpe1354.pdf>. Acesso em 15/07/2019.

Gomes, V. **Separação entre lastro e energia no SIN: fundamentos e possíveis consequências para os novos geradores**. GESEL – Grupo de Estudos do Setor Elétrico da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/38_gomes5.pdf Acesso em: 15/07/2019

Hobbs, B., J. Iñón and M. Kahal **Issues concerning ICAP and alternative approaches for power capacity markets**, in Proceedings of the Market Design 2001 Conference, Stockholm 7 and 8 June 2001: 7 – 18. 2001a.

Hobbs, B., J. Iñón and M. Kahal. **A Review of Issues Concerning Electric Power Capacity Markets**, Project report submitted to the Maryland Power Plant Research Program, Maryland Department of Natural Resources. 2001b.

Hobbs, B., J. Iñón and S.E. Stoft **Installed Capacity Requirements and Price Caps: Oil on the Water, or Fuel on the Fire?** The Electricity Journal 14 (6): 23-34. 2001c.

Jaffe, A.B., and F.A. Felder. **Should Electricity Markets Have a Capacity Requirement? If So, How Should It Be Priced?** The Electricity Journal 9 (10): 52-60. 1996.

Makovich, L.; Littlehale, P.; Marks, A. **Power Supply Cost Recovery: Bridging the Missing Money Gap**. IHS Cera, 2013.

MME. Portaria nº 91, de 2 de abril de 2019. 2019. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/04/2019&jornal=515&pagina=119&totalArquivos=191> Acesso em: 15/07/2019.

MME. **Aprimoramento do marco legal do setor elétrico** (Nota Técnica nº 5/2017/AEREG/SE de 04/07/2017). 2017ª. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas->

[publicas?p_auth=oKZLGD1k&p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_arquivoId=203&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_javax.portlet.action=downloadArquivoAnexo](http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_auth=oKZLGD1k&p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_arquivoId=203&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_javax.portlet.action=downloadArquivoAnexo). Acesso em: 15/07/2019.

MME. **Perguntas Frequentes Realizadas Sobre a Consulta Pública 33**. Versão 19/07/2017. 2017b. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_auth=oKZLGD1k&p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_arquivoId=206&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_javax.portlet.action=downloadArquivoAnexo. Acesso em: 15/07/2019

MME. **Novas Perguntas Frequentes Realizadas Sobre a Consulta Pública 33**. Versão 15/08/2017. 2017c. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_auth=oKZLGD1k&p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_arquivoId=218&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_javax.portlet.action=downloadArquivoAnexo. Acesso em: 15/07/2019

MME. **Sistema de Consultas Públicas – Aprimoramento do marco legal do setor elétrico**. 2017d. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_auth=oKZLGD1k&p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_consultaId=33&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_javax.portlet.action=gerarArquivoSemAnexoExterno. Acesso em: 15/07/2019.

MME. **Proposta Compilada de Aprimoramento Contemplando Todas as Alterações**. 09/02/2018. 2017e. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_auth=oKZLGD1k&p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_arquivoId=306&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_javax.portlet.action=downloadArquivoAnexo. Acesso em: 15/07/2019.

Mayon, P.; Parodi, M.; Polito, R.. **Setor Elétrico Brasileiro 2012-2018 - Resiliência ou Transição?** Rio de Janeiro: Synergia; 2018.

Romeiro, D. L.; Ferraz, C.. **O Protagonismo das novas energias renováveis e o desafio de remunerar a maior flexibilidade exigida aos sistemas elétricos**. Revista Brasileira de Energia. Vol. 22, n.2, 2º sem. 2016. Disponível em: <http://www.gee.ie.ufrj.br/index.php/get-apresentacoes/579-o-protagonismo-das-novas-energias-renovaveis-e-o-desafio-de-remunerar-a-maior-flexibilidade-exigida-aos-sistemas-eletricos> Acesso em: 15/07/2019.

Silva, E.L. **Supply Adequacy in Electricity Markets Based on Hydro Systems – The Brazilian Case**. Energy Policy, vol. 34, October. 2006.

Stoft, S.E. **Power System Economics: Designing Markets for Electricity**, IEEE Press, Piscataway, NJ. 2002.

Tolmasquim, M.T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro** [2. ed.]. Rio de Janeiro: Synergia; EPE: Brasília, 2015.

Varian, H.R. **Microeconomics Analysis** [3. ed.]. WW Norton and Company, Inc. New York. 1992.

Viana, A.G. **Leilões como mecanismo alocativo para um novo Desenho de Mercado no Brasil**. 2018. 624p. Tese (Doutorado em Sistemas de Potência) – Universidade de São Paulo, 2018.

Visudhiphan, P., P. Skantze and M. Ilic. **Dynamic Investment in Electricity Markets and Its Impact on System Reliability**, in Proceedings of the Market Design 2001 Conference, Stockholm 7 and 8 June 2001: 91-110. 2001.

Willis, K.G. G.D. Garrod. **Electric Supply Reliability, Estimating the Value of Lost Load**, Energy Policy 25 (1): 97-103. 1997.

Zucarato, A.N. **Mecanismos de Capacidade em Sistemas de Energia Elétrica com Predominância de Geração Hidrelétrica**. 2009. 100p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
