



Texto de Discussão do Setor Elétrico n.º 77

Contribuições para o aperfeiçoamento do Mercado Atacadista de Energia Brasileiro

Nivalde José de Castro
Roberto Brandão
Antonio Fraga Machado
Victor Gomes

ISBN: 978-85-93305-31-3

Agosto de 2017

Sumário

1. Desenho atual da contratação de energia no atacado e os problemas apresentados.....	5
1.1. O modelo atual	5
1.2. Volume de diferenças no MCP.....	7
1.3. O problema do contágio financeiro na CCEE	8
1.4. Sinalização econômica deficiente dos preços de curto prazo	12
2. Desenho de mercado e de garantias: aperfeiçoamentos propostos na Consulta Pública nº 33 do MME.....	18
2.1. Diminuição da necessidade de contratação	19
2.2. Separação de lastro e energia	20
2.3. Aperfeiçoamento da formação de preços.....	21
2.4. Aporte diário de margens para o MCP	22
2.5. Avaliação sobre o alcance das medidas	23
2.6. Eventual criação de uma bolsa de energia e de uma clearing house.....	24
3. Formas de estruturar uma bolsa de energia e uma <i>clearing house</i>	25
3.1. Modo de funcionamento de uma bolsa com uma clearing	29
4. Proposta de estruturação de um mercado elétrico financeiramente robusto.....	31
4.1. Obrigações com clearing não podem estar subordinadas a outras obrigações.....	33
4.2. Tratamento das distribuidoras e da inadimplência	34
4.3. Inserção da energia de projetos com contratos ou tarifa regulada no mercado	37
4.4. Preço no mercado de energia	42
4.5. O mercado físico e o preço marginalista	44

4.6. Mercado de energia e o Custo de Geração de Eletricidade (CGE)	47
4.7. Contratação de longo prazo x contratação de curto prazo	49
4.8. Limitando a necessidade de garantias.....	51
4.9. Certificados de capacidade como garantia e base de remuneração dos geradores	55
4.10. Contratos legados e a transição para os novos contratos	57
5. Funcionamento do desenho de mercado proposto.....	58
5.1. Principais características do modelo proposto	58
5.2. Operação do sistema, contabilização e preços.....	63
5.3. Detalhamento da contabilização e do cálculo do CGE	67
5.4. Contratação, garantias e pagamentos.....	69
5.5. Atribuições regulatórias.....	74
5.6. Expansão da geração	75
6. Conclusão	77
7. Bibliografia.....	78

Contribuições para o aperfeiçoamento do Mercado Atacadista de Energia Brasileiro

A Nota Técnica nº 5/2017/AEREG/SE (Nota Técnica), referente à Consulta Pública nº 33, realizada pelo Ministério de Minas e Energia (MME), sobre *Aprimoramentos do marco legal do setor elétrico*, aborda importantes temas relacionados ao desenvolvimento de um mercado de energia e à robustez financeira da comercialização de energia, notadamente:

- i. Separação entre lastro e energia, que passarão a ser comercializados separadamente (parágrafo 3.71 e seguintes);
- ii. Eventual criação de uma bolsa de energia e de uma *clearing house* (parágrafos 3.57, 3.58 e 3.59);
- iii. Formação de preços com máxima aderência à realidade operativa (parágrafo 3.52 e seguintes); e
- iv. Desenho das garantias financeiras para o Mercado de Curto Prazo da CCEE (MCP) (parágrafos 3.55, 3.57 e 3.59).

Estas quatro alterações no marco legal permitem o aperfeiçoamento do modelo de comercialização de energia no atacado, com o aprofundamento da liberalização do mercado de energia e o aumento de sua solidez financeira na medida em que:

- i. A separação entre lastro e energia pode permitir a criação de um ambiente aberto de negociação de contratos padronizados de energia, os quais poderão ser negociados em bolsa com uma *clearing house*;
- ii. O aperfeiçoamento da formação de preço permitirá superar um grave problema que o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) possui há anos: o descolamento entre o Preço de Liquidação de Diferenças (PLD) e o custo marginal real do sistema, o que gera um aumento do volume de encargos e dá uma sinalização econômica deficiente; e
- iii. A adoção de sistemas de garantias robustas é fundamental para o desenvolvimento da atividade de comercialização de energia em um ambiente liberalizado e para a superação da fragilidade

financeira apresentada pelo atual modelo de comercialização durante a crise hidrológica recente.

Entretanto, na avaliação dos autores da contribuição à CP 33-MME, o fortalecimento do modelo de comercialização com a introdução de uma bolsa de energia, da adoção de uma *clearing* e de um sistema de garantias robusto só serão factíveis e funcionais caso sejam realizadas alterações importantes no modelo de comercialização de energia no atacado, cujos marcos e princípios devem estar sistematizados e consolidados em lei.

Esta contribuição está estruturada da seguinte forma. Na parte 1, é apresentado um breve resumo do atual modelo de comercialização de energia no atacado e dos principais problemas financeiros ocorridos a partir da crise hidrológica. Os autores acreditam que a superação dos problemas aí apontados é necessária para o aperfeiçoamento do modelo de comercialização brasileiro.

Na parte 2, as alterações no marco legal do Setor Elétrico referentes à comercialização da energia no atacado que constam na CP 33-MME são apresentadas e analisadas. O diagnóstico conclui que todos os aperfeiçoamentos propostos são bem-vindos, mas que, para fazerem parte de uma solução efetiva e coesa, requerem alterações adicionais no atual marco legal do SEB.

Na parte 3, é dada ênfase analítica a um dos temas abordados pela CP 33-MME que os autores acreditam ter grande potencial para fazer parte de um aperfeiçoamento do modelo brasileiro de comercialização de energia no atacado e que, por isso, merece maior atenção: a eventual adoção de uma bolsa de energia com uma *clearing*. Neste sentido, a regulação e a estruturação das bolsas de mercadorias brasileiras e *clearings* são apresentadas, e são elencados os requisitos básicos para a adoção de uma bolsa de energia que solucione, de fato, as fragilidades do atual modelo de comercialização de energia no atacado no Brasil.

Na parte 4, é formulada uma proposta de aperfeiçoamento do modelo brasileiro de comercialização que solucione os problemas elencados na parte 2 do texto e que seja compatível com os aspectos gerais dos aperfeiçoamentos ao marco legal do SEB, propostos na consulta pública. A ordem escolhida para a fundamentação da argumentação é a

apresentação de sucessivos problemas e das soluções e aperfeiçoamentos legais e regulatórios para resolvê-los.

Finalmente, na parte 5, são apresentados os principais aspectos do funcionamento do modelo proposto.

1. Desenho atual da contratação de energia no atacado e os problemas apresentados

Esta parte do texto resume, brevemente, as principais características do atual modelo de comercialização de energia no atacado no Brasil e resume os problemas mais relevantes sistematizados, a saber:

- i. O volume excessivo de diferenças que são liquidadas no Mercado de Curto Prazo da CCEE, sobretudo em situação de seca severa;
- ii. O contágio financeiro, decorrente da atual estrutura do mercado de energia, em que o sistema de pagamentos e garantias da CCEE permite a propagação de problemas financeiros de um agente para outros agentes; e
- iii. A excessiva volatilidade do Preço de Liquidação de Diferenças (PLD), que acaba não dando o sinal econômico adequado para a tomada de decisões pelos agentes.

1.1. O modelo atual

O modelo de comercialização atual está centrado em contratos bilaterais de longo prazo¹, que podem ser firmados no ambiente de contratação regulado (ACR) ou no ambiente de contratação livre (ACL). Os contratos do ACR são negociados através de leilões e possuem sua robustez baseada em dois pilares principais:

- i. As distribuidoras têm o direito a *pass through* dos custos com aquisição de energia para a tarifa; e
- ii. Os contratos preveem a constituição de garantias na forma da cessão, pelas distribuidoras, de recebíveis das contas de energia de seus consumidores.

¹ Ver CASTRO *et al*, 2017.

Já, no ACL, os contratos possuem garantias livremente pactuadas, sendo prática comum de mercado a constituição de garantias correspondentes a um valor entre um e três meses de compra de energia, mesmo para os contratos com duração de vários anos.

Os agentes, em ambos ambientes de contratação, são induzidos a contratar energia em prazos longos. No caso dos contratos do ambiente regulado, os prazos longos são frutos diretos da política de contratação adotada pelo governo, que estabelece as condições de contratação nos editais de cada leilão, com prazos que variam de quinze a trinta anos nos Leilões de Energia Nova, a fim de prover recebíveis para o financiamento dos novos projetos. No caso do ambiente livre, a preferência por contratos de prazos dilatados (são comuns contratos de dois anos ou mais) decorre da disposição dos agentes em evitar a exposição à alta volatilidade dos preços de curto prazo.

Os contratos de longo prazo no Brasil são financeiros, isto é, eles não envolvem entrega física de energia por parte do vendedor, sendo o Operador Nacional do Sistema (ONS) que define o despacho econômico ótimo, baseado em modelos estocásticos. Como o despacho não considera os contratos, a energia medida costuma diferir substancialmente da energia contratada e os descasamentos verificados não são resolvidos bilateralmente entre as partes. Há na CCEE um mecanismo multilateral de conciliação de diferenças para cumprir esta função, chamado de Mercado de Curto Prazo (MCP), o qual movimenta volumes expressivos de energia.

O MCP é contabilizado em períodos mensais, pela comparação horária da carteira de contratos de cada agente com sua produção ou consumo. As diferenças entre os montantes contratados e a energia efetivamente medida dá origem aos créditos ou débitos no MCP da CCEE. Os agentes com posição devedora contabilizada precisam depositar garantias equivalentes ao volume devido, valorada ao PLD, mais uma pequena margem. Aqueles que não depositarem estas garantias têm o registro de seus contratos de venda suspenso pela CCEE e ficam sujeitos a penalidades, podendo, no limite, ser desligados do mercado.

As fragilidades verificadas no modelo de comercialização brasileiro não possuem como causa os contratos de longo prazo em si. Ao contrário, este

modelo brasileiro de contratação é referência internacional para contratação competitiva de grande volume de projetos de fontes renováveis. O foco da fragilidade do modelo atual está no risco associado às transações dos agentes junto à CCEE no MCP, que têm causado intensa turbulência financeira desde 2013, quando o modelo comercial atravessou sua primeira seca prolongada².

1.2. Volume de diferenças no MCP

O elevado volume de diferenças no MCP decorre fundamentalmente do descolamento entre os contratos e o despacho no modelo comercial brasileiro³. Do ponto de vista do gerador, os contratos são referidos à garantia física da usina, a qual representa o máximo de energia que pode ser vendido em contratos e lastrear o consumo. Deste modo, o gerador não possui a obrigação de gerar efetivamente a energia vendida. No entanto, ele fica exposto ao MCP nas diferenças entre a energia efetivamente atribuída à usina e a energia comercializada.

Desta forma, um gerador térmico pode ter vendido, por quantidade, cem por cento de sua garantia física e, por não ter sido despachado, estar sujeito a diferenças no montante integral da contratação. E tendo sido despachado, é provável que também se verifiquem diferenças, desta feita positivas, já que quase todas as usinas térmicas são capazes de gerar acima da garantia física quando despachadas. Algo análogo ocorre com as hidroelétricas, que tendem a ter mais energia do que a garantia física, em hidrologias favoráveis, e menos energia do que a garantia física, em hidrologias ruins, havendo exposição a diferenças no MCP em ambos os casos. Em resumo, o gerador ao vender garantia física (lastro) não se encontra obrigado a gerar a energia vendida, mas está sujeito às diferenças entre a garantia comercializada e a energia verificada (ou atribuída, no caso das hidroelétricas), situação que não está sob sua gestão e responsabilidade.

Parte da energia no portfólio das distribuidoras respeita a mesma dinâmica. Os contratos com termoeletricas por disponibilidade, com

² Ver CASTRO *et al*, 2017.

³ Ver CASTRO *et al*, 2017; CASTRO e BRANDÃO, 2015; e CASTRO e BRANDÃO, 2010.

usinas eólicas e a energia dos contratos das cotas (hidroelétricas com risco repactuado e de Itaipu) estão sujeitos a diferenças mesmo que a distribuidora esteja cem por cento contratada. Isso ocorre tendo em vista que a distribuidora conta com a garantia física do empreendimento para fins de verificação de lastro, mas está sujeita a variações na energia associada a essa garantia física, o que ela tampouco controla. Nestes casos, as distribuidoras exercem os mesmos direitos e deveres dos geradores.

Além das diferenças decorrentes do descasamento entre a energia contratável (garantias físicas das usinas) e o despacho, o que é estrutural ao modelo comercial brasileiro, também há diferenças decorrentes de decisões que podem ser gerenciadas pelos agentes, como as relacionadas ao nível de consumo e à gestão da carteira de contratos por consumidores, geradores ou comercializadoras.

O resultado prático é que o MCP negocia, em uma média móvel de doze meses, entre dez e quinze por cento de toda a geração brasileira⁴. Isso não chega a causar problemas quando o PLD está em um patamar baixo, mas, em situações de *stress* hidrológico com PLD em níveis muito altos por muito tempo, os volumes financeiros transacionados sobem muitíssimo, excedendo a capacidade de pagamento de muitos agentes determinando situação de crise financeira como a observada de 2013 a 2016.

1.3. O problema do contágio financeiro na CCEE

As transações do MCP da CCEE envolvem um risco elevado por serem difíceis de prever, envolverem volumes financeiros potencialmente elevados e darem origem a obrigações de pagamentos em prazos curtos. Além disso, eventuais problemas financeiros de um agente na CCEE se propagam para outros agentes, o que, em uma situação de crise, como a ocorrida nos últimos anos, tem o potencial de gerar um *contágio*, afetando,

⁴ Ver CASTRO *et al*, 2017 e CASTRO e BRANDÃO, 2015.

no limite, todo o mercado. O modelo comercial brasileiro tem hoje o que em finanças se costuma chamar de *risco sistêmico*⁵.

O contágio de problemas de uma agente na CCEE para outros agentes pode ocorrer por três vias. A primeira e mais direta é pelo rateio da inadimplência. Se por qualquer razão um ou mais agentes não depositarem o valor devido na data de liquidação da CCEE, todos os credores serão afetados na proporção de suas posições credoras. Por exemplo, se um agente não pagar um débito que corresponde a 5% do valor total devido na liquidação, os credores receberão apenas 95% do que lhes cabe. Como o mais provável é que os agentes tenham problemas de pagamentos em momentos em que o PLD esteja muito alto, o impacto financeiro da inadimplência para os agentes credores pode ser apreciável.

A segunda via de contágio está relacionada à incapacidade em apresentar garantias. A necessidade de aporte de garantias é calculada após a primeira rodada da contabilização e, assim, cada agente devedor deve aportar garantias proporcionais à posição devedora apurada. A insuficiência de garantias só é verificada *ex post*, quando o problema já está consumado ou em vias de se consumir, isto é, quando um agente tem contabilizada uma posição devedora no MCP incompatível com sua capacidade de pagamento e de apresentação de garantias. O agente eventualmente pode quitar seu débito na liquidação ainda que não tenha aportado garantias. Todavia, se for um agente vendedor, a CCEE suspende o registro de seus contratos de venda antes da rodada definitiva da contabilização e, conseqüentemente, antes da liquidação financeira.

O cancelamento dos contratos com posição vendida pode aliviar ou até eliminar a posição a descoberto do agente, evitando, com isso, a inadimplência. Porém, a inadimplência é evitada à custa da propagação do problema, pois as contrapartes dos contratos de venda suspensos passam a estar expostos ao PLD⁶ em um momento em que ele provavelmente se encontra em um patamar elevado.

⁵ CASTRO e BRANDÃO (2010) já haviam antecipado este problema, prevendo que o desenho do modelo comercial brasileiro não seria robusto financeiramente em uma eventual seca prolongada e que uma inadimplência em massa no MCP seria provável em tais circunstâncias.

⁶ Ao constatar insuficiência de garantias, a CCEE suspende os contratos vendidos do agente e procede a rodada definitiva da contabilização. Com menor volume de contratos vendidos, a

A terceira via de contágio ocorre quando um agente é desligado da CCEE por falta de pagamento. Quando isso ocorre, todos os seus contratos, sejam eles de compra ou de venda, têm o registro cancelado.

Portanto, os contratos bilaterais só possuem validade se o agente que os firmou se encontra em situação regular na CCEE, podendo ter o registro suspenso ou cancelado, como consequência da inadimplência, da incapacidade de aporte de garantias ou do desligamento do agente.

O fato de que todo contrato bilateral está no fundo subordinado à situação do agente na CCEE é particularmente delicado para os contratos do ambiente regulado (CCEAR), que são utilizados como garantia para financiamentos a novos empreendimentos de geração e que foram concebidos como um recebível seguro capaz de garantir a expansão do sistema. Uma das piores situações de contágio ocorre quando os CCEAR estão envolvidos neste tipo de situação, pois equivale a comprometer contratos que servem de garantias para outros contratos, nesse caso de financiamento, em um altamente indesejável efeito dominó.

Vale ressaltar, por oportuno, que as concessionárias e permissionárias de distribuição gozam de uma situação particular na CCEE, tanto no que diz respeito ao aporte de garantias financeiras para operação no MCP, quanto em relação ao desligamento.

A Resolução Normativa nº 622/2014 estabelece que as distribuidoras estão excepcionadas da constituição de garantias para a operação do agente no mercado no âmbito da CCEE, nos termos abaixo:

“Art. 3º A constituição de garantias financeiras é condição necessária à adesão e à operação do agente de mercado no âmbito da CCEE, nos termos desta Resolução e de Procedimento de Comercialização específico.

§ 1º A constituição de garantias financeiras tem por finalidade assegurar aos agentes da CCEE a efetivação dos registros validados de contratos de compra e venda por eles realizados, assim como a preservação do MCP.

§ 2º Excepciona-se o disposto no caput às concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica, sem prejuízo do

posição do agente deixa de ser devedora ou se torna proporcional às garantias já aportadas, garantindo a adimplência. Por outro lado, a contraparte de contratos suspensos também vê sua posição recontabilizada, tendo o volume do contrato suspenso debitado em sua conta ao PLD.

disposto no art. 21 e no inciso III e § 2º do art. 27 da Resolução Normativa nº 545, de 16 de abril de 2013, ou da disciplina sucedânea.”

Além disso, como as distribuidoras são agentes obrigatórios da CCEE, a Câmara não tem a competência para promover o desligamento destes agentes sem que seja declarada a caducidade da concessão pelo Ministério de Minas e Energia, após processo administrativo punitivo iniciado pela ANEEL, nos termos da Resolução Normativa nº 63/2004. A conclusão, neste caso, é que o mecanismo de contágio, que pode ocorrer em decorrência de problemas financeiros com distribuidoras, é do primeiro tipo, isto é, via rateio da inadimplência entre os agentes credores.

A crise financeira recente do SEB esteve associada a problemas com pagamentos na CCEE e a uma situação em que a inadimplência em massa, com eventual suspensão do registro de muitos contratos era iminente. Na crise hidrológica, em 2013 e 2014, as tarifas de distribuição não foram suficientes para permitir que as distribuidoras honrassem seus compromissos no MCP. Para que uma situação de inadimplência das distribuidoras não se materializasse, foi preciso, em mais de uma situação, suspender a liquidação do MCP, enquanto era desenhada uma solução para prover *funding* às distribuidoras. Notadamente, houve aporte de recursos do Tesouro Nacional na Conta de Desenvolvimento Energético para viabilizar os pagamentos relacionados à compra de energia na CCEE e, posteriormente, foi criado um mecanismo de securitização de aumentos futuros de energia elétrica, chamado de Conta ACR, a qual permitiu a captação de vultosos empréstimos bancários para suportar as distribuidoras, indicando o elevado grau de gravidade do problema.

Uma eventual inadimplência em massa das distribuidoras se propagaria diretamente para todos os agentes credores no MCP. Além disso, se as regras de comercialização, no que diz respeito ao desligamento dos agentes por descumprimento de obrigações, fossem aplicáveis às distribuidoras, acabaria havendo o cancelamento de contratos em massa, o que poderia ter um efeito sistêmico devastador, capaz não só de quebrar a cadeia de pagamentos do setor como de gerar impactos também no setor financeiro, via comprometimento das garantias de contratos de financiamento.

Em 2015, diversos agentes sem tarifa regulada, geradores hídricos em sua maioria, demandaram e obtiveram na Justiça decisões liminares isentando-os de débitos contabilizados na CCEE. Neste caso, como o não pagamento foi suportado por decisões judiciais, os contratos foram mantidos, mas o nível de inadimplência no MCP subiu ao ponto de, no segundo semestre de 2015, paralisar o mercado. Ainda hoje, após dois anos, o problema não foi totalmente sanado, determinando um elevado nível de inadimplência no MCP.

Na prática, o MCP da CCEE tem se mostrado um ambiente excessivamente arriscado, que pode, em situações de *stress* financeiro, propagar o risco de alguns agentes para outros. Assim, qualquer aprimoramento do modelo de comercialização de energia no atacado deve ter como objetivo:

- i. Torná-lo financeiramente robusto; e
- ii. Impedir o contágio financeiro, isto é, a propagação no MCP de problemas de um ou de diversos agentes para outros agentes, gerando um efeito em cascata.

1.4. Sinalização econômica deficiente dos preços de curto prazo

Os preços de curto prazo da energia no Brasil têm um comportamento errático e, por isso, fornecem um sinal econômico que não pode ser considerado como funcional⁷. O PLD – Preço de Liquidação de Diferenças –, calculado e determinado por modelos computacionais, é:

- i. Extremamente volátil;
- ii. Tende a extremos, alternando longos períodos com valores ínfimos, quando a hidrologia se mostra favorável, com períodos também potencialmente longos de valores extremamente elevados; e
- iii. Justamente por ser volátil e tender a extremos, o PLD raramente se aproxima dos custos de produção de eletricidade.

O GESEL-UFRJ elaborou estatísticas de preços de alguns mercados de energia selecionados comparando-os com os preços do mercado brasileiro para ilustrar as duas primeiras afirmações (i) e (ii) acima

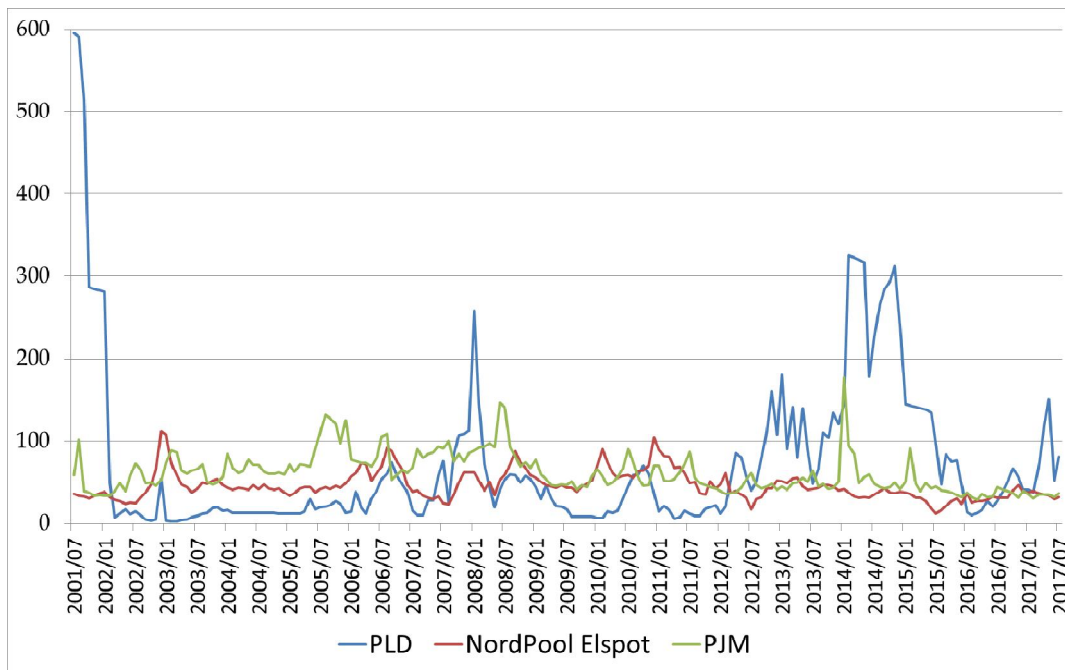
⁷ Ver Castro *et al*, 2014; Castro *et al*, 2017.

indicadas. Em uma série longa de preços médios mensais de três mercados de energia, entre julho de 2001 e julho de 2017, o PLD para o subsistema SE-CO foi 5,8 vezes mais volátil do que o *NordPool Elspot* e 4,0 vezes mais volátil do que o preço *spot* do PJM⁸.

A alta volatilidade é um problema sério, pois torna qualquer exposição aos preços de curto prazo muito arriscada. Entretanto, esse não é o problema principal do preço de curto prazo brasileiro e sim sua tendência a oscilar entre valores extremos por períodos prolongados. O Gráfico 1 ilustra essa questão.

⁸ A volatilidade média mensal no período foi de USD 98,88/MWh para o PLD, USD 17,15/MWh para o Elspot e USD 24,51/MWh para o PJM, como será visto na Tabela 1. Para não contaminar as séries com a volatilidade da taxa de câmbio, a conversão para o dólar foi feita pelo câmbio de uma data específica (12/08/2017). Os preços originais estão em moeda local (Real, Euro e Dólar, respectivamente), deflacionados pelos índices de preços ao consumidor oficiais.

**Gráfico 1- Preços médios mensais – PLD, *NordPool* e PJM:
2001/7 a 2017/7 (em USD / MWh⁹)**



Fonte: Elaboração própria com dados da CCEE, NordPool, PJM e Bacen.

De acordo com estes dados, na maior parte do tempo, o PLD é o menor entre os três preços (57,0% dos meses), mas é frequente ele ser o maior de todos (35,2% dos meses). Há também ocasiões em que o PLD está entre os demais preços, mas isso não é comum (apenas 7,8% dos meses).

As estatísticas descritivas das mesmas séries de preços, apresentadas na Tabela 1, também são ilustrativas do comportamento errático do PLD. O PLD é o maior preço médio no período, com USD 72,25, bem acima do segundo colocado, o PJM, com USD 60,89. Paradoxalmente, o menor preço mediano no mesmo período também é o PLD com apenas USD 37,98, seguido pelo *NordPool*, com USD 41,99. Implica assinalar que na maior parte do tempo os preços no Mercado de Curto Prazo da CCEE são baixos nesta comparação internacional, embora em uma média de longo prazo eles tenham se mostrado os mais altos.

⁹ As séries originais são as médias mensais de preços de curto prazo, denominadas em moeda local (Real, Euro e Dólar), foram atualizadas pela a inflação da moeda local e todos os valores foram convertidos em Dólar pela cotação de 12/8/2017.

**Tabela 1- Estatísticas descritivas de preços médios mensais:
2001/7 a 2017/7 (em USD / MWh)**

	PLD	NordPool	PJM
Média	72,25	45,44	60,89
Mediana	37,98	41,99	54,77
Volatilidade	98,88	17,15	24,51

Elaboração própria com dados de CCEE, NordPool e PJM e Bacen.

Na verdade, em boa parte do tempo, o PLD é um preço *muito* baixo. Em 37,8% dos meses, o segundo menor preço de nossa pequena amostra foi mais do que o dobro do PLD. Já em 28,0% dos meses, o segundo menor preço foi mais do que o triplo do PLD. E, finalmente, em 14,0% dos meses, o segundo menor preço foi mais do que quatro vezes o PLD.

A Tabela 2 repete as mesmas estatísticas descritivas da Tabela 1, mas para um número bem maior de mercados de energia e em um período mais curto, começando em 2010. Também nesta amostra, o PLD se mostra o mais caro e mais volátil de todos os preços de curto prazo. Ele é três vezes mais volátil do que o segundo preço mais volátil, o da XM (Colômbia), chegando a ser mais de nove vezes mais volátil do que os preços dos mercados menos voláteis dos EUA e do Reino Unido. Este corte inclui toda a crise hidrológica iniciada em fins de 2012 e, por isso, os altíssimos preços médios do PLD observados não surpreendem. A Colômbia também passou por uma crise hidrológica no período, explicando em parte os altos preços e volatilidades observadas¹⁰.

¹⁰ Convém observar que, no caso da Colômbia, o preço de escassez limita o preço de bolsa para os consumidores em situações de *stress* hidrológico. De forma um pouco distinta, o PLD está sujeito a um piso e um teto, que impedem variações ainda mais extremas dos preços de curto prazo. O preço de bolsa da XM apresentou uma volatilidade mais alta do que quando limitado ao preço de escassez, embora em um nível ainda consideravelmente inferior ao do PLD. Entretanto, o preço de bolsa da XM se compararia melhor ao CMO, o qual não possui piso nem teto e é muito mais volátil do que o PLD.

**Tabela 2- Estatísticas descritivas de preços médios mensais:
2010/1 a 2017/7 (em USD / MWh) ¹¹**

	PLD	XM	PJM	Elspot	Elix	Mibel ES	NPP	Caiso South	SPP	UK Day-Ahead
Média	89,58	62,51	49,32	42,94	46,83	54,41	31,53	41,42	35,52	61,99
Mediana	60,31	61,04	44,50	38,53	44,20	56,93	32,66	40,63	35,88	62,32
Volatilidade	85,09	28,73	19,54	17,25	13,60	12,07	10,90	9,66	9,02	9,01

Elaboração própria com dados de CCEE, XM, PJM, NordPool, Elix, OMIES, NPP, CAISO, SPP, Ofgem, OCDE e Bacen.

Finalmente, para ilustrar o terceiro e mais sério problema do PLD, qual seja, o fato dele raramente se aproximar do custo de geração, é reproduzido parte de um recentemente artigo publicado pelo GESEL¹², que compara uma estimativa para o Custo de Geração de Eletricidade (CGE) e o PLD. Trata-se de um exercício feito com base nos dados disponibilizados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para o Leilão A-5 de 2015.

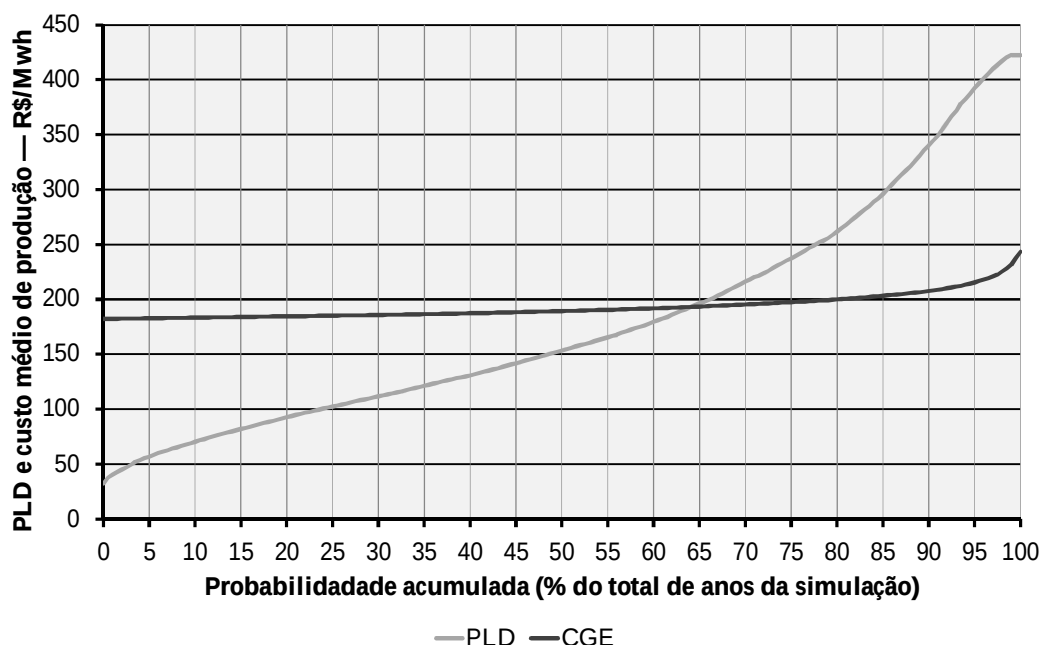
O Gráfico 1 exibe a curva de permanência do PLD e do CGE, ambos calculados em bases anuais. Os cenários de PLD foram fornecidos pela EPE. Já o cálculo do CGE - Custo de Geração de Eletricidade- é simples: ele é a soma do Custo Fixo Médio estimado para o sistema com o Custo Variável Médio (CVM) para o sistema associado ao despacho térmico de cada período¹³.

¹¹ Os dados se referem aos preços de curto prazo médios mensais do Brasil (PLD), Colômbia (XM), PJM, NordPool (Elspot), Elix (França, Alemanha, Áustria e Suíça), Espanha (Mibel ES), Northwest Power Pool (NWPP, EUA), California (Caiso South) e Southwest Power Pool (SPP, EUA) e do Reino Unido (UK Day-Ahead). Os dados foram deflacionados em moeda local e as estatísticas foram calculadas a partir da série deflacionada, convertida para o Dólar à taxa de 12/8/2017, a fim de evitar sobrepor a volatilidades das taxas de câmbio à volatilidade dos preços de mercado em moeda local. A conversão das séries de dados em Dólar pela cotação de cada mês teria o efeito de tornar todas as séries mais voláteis em relação às séries de preços de mercados americanos.

¹² Ver Castro *et al*, 2017, página 41 em diante.

¹³ O Custo Variável Médio foi calculado em função do CMO de cada mês de cada série da simulação. Ele é igual ao dispêndio total com despacho de térmicas flexíveis dividido pela carga. Ao CVM foi acrescido o Custo Fixo Médio, que é igual ao Custo Marginal de Expansão (calculado pela EPE à época em R\$ 193,00/ MWh), subtraído do Custo Variável Médio associado ao cenário de despacho esperado (média de dois mil cenários modelados).

**Gráfico 2- PLD e CGE: Curva de permanência para médias anuais.
Leilão A-5 2016 (SE-CO)**



Fonte: Elaboração própria com base em EPE, Caso Base para cálculo das garantias físicas do leilão A-5 de 2016. Disponível em: www.epe.gov.br.

Observa-se, no Gráfico 2, como raramente o PLD coincide ou se aproxima do CGE- Custo de Geração de Eletricidade-, mesmo com ambas as variáveis tendo sido estimadas a partir de dados do planejamento da expansão da geração, e em que o sistema está equilibrado, isto é, sem excesso nem falta de capacidade instalada, sem incertezas relativas à entrada em operação de novos empreendimentos, à carga ou às variações de preços de combustíveis.

Em suma, o Gráfico 2 mostra uma distribuição dos custos (CGE) e dos preços (PLD) que se deve única e exclusivamente à hidrologia e que deve ser considerada como bem-comportada.

Um PLD mais alto do que o CGE geraria, caso toda a energia fosse transacionada ao PLD, lucros extraordinários para os geradores e um CGE maior do que o PLD geraria prejuízos. Em qualquer mercado com um preço funcional, ou seja, um preço que envolva lucros extraordinários deve induzir, necessariamente, a um aumento da oferta. Mas, neste caso particular, isto é um sinal econômico errado, pois se trata de um sistema

equilibrado do ponto de vista da capacidade instalada. Inversamente, o prejuízo para o produtor é um sinal econômico para redução da oferta, o que, novamente, é um sinal errado. O PLD indica, portanto, sobretudo o estado de uma variável não econômica – a hidrologia corrente – e, por isso, não é uma boa base para a estruturação do mercado de energia.

2. Desenho de mercado e de garantias: aperfeiçoamentos propostos na Consulta Pública nº 33 do MME

A Nota Técnica da CP 33 propõe quatro modificações em leis relacionadas ao desenho do mercado atacadista de energia, abrindo espaço para uma maior flexibilidade na contratação de energia pelos agentes e para um aprimoramento do desenho de garantias para o MCP. São elas:

- i. A possibilidade de reduzir a necessidade de contratação, tanto para o mercado livre, como para o mercado regulado (parágrafo 3.40 e seguintes). Esta possibilidade está ancorada na separação entre lastro e energia, a qual viabilizará a expansão da geração sem necessidade de contratação pelos consumidores das necessidades de energia com grande antecedência;
- ii. A separação entre lastro e energia, que passarão a ser comercializados separadamente (parágrafo 3.71 e seguintes);
- iii. O aperfeiçoamento da formação de preços, com o compromisso de introduzir os preços em intervalo ao menos horário, seja mediante cálculo por modelo computacional, ou por oferta de preços; e
- iv. A possibilidade do mecanismo de garantias financeiras para o Mercado de Curto Prazo prever o aporte diário de margens (parágrafo 3.55 e seguintes).

As quatro alterações legais são bem-vindas e criam a possibilidade de dar maior consistência, flexibilidade e robustez financeira à comercialização de energia através de medidas infra legais. Todavia, estas premissas devem ser sustentadas por um modelo funcional encadeado e lógico para que possam se corporificar em um todo eficaz. Cabe também avaliar se as alterações em lei propostas são suficientes para tornar o mercado de energia financeiramente robusto, superando as fragilidades financeiras

verificadas nos últimos anos. A análise destas alterações na lei será realizada em seguida.

2.1. Diminuição da necessidade de contratação

A redução da necessidade de contratação de energia, hoje fixada em cem por cento da carga, é uma forma de prevenir a sobre contratação. Assim, o consumidor livre ou regulado poderá contratar energia antecipadamente para atender apenas a parte da carga esperada e, com isso, minimizar o risco de descobrir, no futuro, ter contratado energia em excesso. Isso deve ser considerado como positivo, mas não soluciona, de fato, o problema da hipertrofia do MCP, aludido na seção 1.2.

A redução do risco no MCP deve incluir medidas para induzir os agentes a gerirem suas carteiras de contratos de forma a evitar as diferenças. Porém, também é fundamental aperfeiçoar o modelo de comercialização, de forma a evitar que ocorra grande volume de diferenças não gerenciáveis pelos agentes, os quais são decorrência do descasamento entre a energia contratável (garantia física) e o despacho. Destaca-se que este ponto não é nem endereçado e nem resolvido pela medida em questão.

Merece ser destacado que deixar de exigir altos níveis de contratação antecipada pode prevenir a sobre contratação por um lado, mas pode induzir à subcontratação por outro. Ora, tanto a sobre como a subcontratação tendem a gerar problemas no modelo comercial atual, pois ambas provocam diferenças no MCP da CCEE, o que, como exposto, é um ponto fraco do modelo de comercialização de energia brasileiro em função, basicamente, da sua exposição ao PLD. Notadamente, um consumidor que esteja subcontratado em um momento de alta de preços estará exposto ao preço de curto prazo da energia. Se houver liquidez para contratos curtos, ele poderá comprá-los, evitando a exposição ao MCP, mas seus gastos com aquisição de energia darão um salto, com considerável incerteza de impactos financeiros.

Em suma, tornar a comercialização de energia no atacado financeiramente robusta envolve a **redução do risco relacionado às diferenças**, o que passa, na verdade, pela redução do volume e do valor

das diferenças. Nestes termos, a redução da necessidade de contratação em si não garante isso.

2.2. Separação de lastro e energia

A separação entre lastro e energia, com o lastro sendo comercializado como um produto de confiabilidade de longo prazo, adquirido pelo sistema como um todo, e a energia passando a ser comprada diretamente pelos agentes, possivelmente em prazos mais curtos, é uma medida que tem grande potencial para tornar o modelo de comercialização financeiramente mais robusto.

A contratação de lastro no longo prazo, custeado via um encargo pago por todos os consumidores, pode dar algum nível de receita fixa para os geradores. Se as vendas de energia forem feitas preponderantemente em prazos mais curtos ou se os volumes de energia gerada puderem ser, ao menos em parte, determinados pelos agentes, o risco do descasamento entre contratos e energia medida poderá ser substancialmente reduzido.

Esta solução esbarra, porém, na volatilidade dos preços de curto prazo da energia no Brasil e na sua tendência a alternar, de forma imprevisível, longos períodos com preços muito baixos com alguns períodos de preços elevadíssimos, questão demonstrada na seção 1.4. A contratação da energia em prazos curtos tende a transferir o risco para os agentes com energia descontratada, os quais teriam que pagar por ela preços muito altos em caso de seca severa. A alternativa é manter a contratação de energia em prazos longos, pelo menos para parte da carga ou para alguns agentes, por exemplo, para os consumidores regulados. Isso torna a contratação mais arriscada para estes consumidores, mas repõe, possivelmente em um patamar mais baixo, o risco financeiro no mercado de energia.

Esta medida tem, em sua essência, uma proposta de solução que pode ser muito boa, porém, se não vier associada com um mecanismo de formação de preço de curto prazo mais racional e eficiente, poderá resultar em apenas mais uma despesa para o consumidor, sem produzir uma redução apreciável no risco percebido pelos agentes.

2.3. Aperfeiçoamento da formação de preços

A Consulta Pública nº 33 procura endereçar problemas relativos aos preços de curto prazo e de sua aderência (ou falta de) à operação do sistema. Trata-se de uma questão já antiga no SEB, qual seja, o fato de que o ONS recorrentemente despachar o sistema sem seguir as orientações dos programas oficiais de planejamento da operação- despacho fora da ordem de mérito. Com este procedimento tem sido relativamente frequente o PLD não refletir o custo marginal real do sistema, tanto na programação do despacho semanal, como, mais recentemente, na programação do despacho diário.

O descolamento dos preços de curto prazo com a operação real tem levado a uma perda de credibilidade da metodologia de formação de preços, devido à sua falta de ancoragem na realidade operativa. Isso tem levado a um aumento no Encargo de Serviços de Sistema, o qual é utilizado para custear os despachos das termoeletricas com um Custo Variável Unitário (CVU) acima do PLD, expondo e impondo, assim, aos custos do despacho os agentes que estão cem por cento contratados.

O problema é endereçado pela CP 33 de várias formas. Em primeiro lugar, fixa-se o compromisso de que o preço tenha, até 2020, discretização pelo menos no nível horário. Além disso, abre-se a alternativa entre a adoção da formação dos preços de curto prazo por oferta de preços, a ser tratada em regulação infra legal, ou de manutenção do despacho por minimização de custos, mas com divulgação do código fonte dos softwares oficiais de programação da operação.

A determinação de tornar os preços marginalistas mais aderentes à operação é muito bem-vinda. Porém, a princípio, ela não soluciona os problemas apontados na seção 1.4. A alta volatilidade dos preços de curto prazo de formação marginalista pode até ser mitigada por aperfeiçoamentos na formação de preços marginalistas. Entretanto, em um sistema com geração fortemente baseada em usinas sem custos variáveis substanciais e onde o parque térmico flexível tem uma capacidade instalada capaz de atender apenas a cerca de 20% da carga, hidrologias ruins continuarão a tornar necessário o despacho de térmicas de altos custos variáveis por muito tempo, elevando os preços de curto prazo muito além dos custos de produção. Além disso, hidrologias boas

podem dispensar o uso de parte ou até de todas as termoeletrônica flexíveis, levando os preços a patamares irrisórios.

Nas seções 4.4, 4.5 e 4.6 deste estudo, será proposto um esquema alternativo em que é criado um mercado marginalista restrito a geradores com custos variáveis (termoeletrônicas flexíveis, sobretudo), com preço de formado por oferta dos agentes e aderente à operação. Mas, neste desenho, o mercado de energia utiliza um outro preço, de formação financeira, elaborado para ser aderente aos custos de produção e, como consequência, muito pouco volátil, solucionando os problemas apontados na seção 1.4, os quais resumidamente são a excessiva volatilidade do preço marginalista, sua tendência a assumir valores extremos e a falta de aderência aos custos de produção.

2.4. Aporte diário de margens para o MCP

A possibilidade de exigência de aporte diário de margens no MCP é outra medida bem-vinda, uma vez que permite um aumento na frequência com que as garantias são calculadas e exigidas na CCEE. Em caso de insuficiência de garantias por um agente, seria possível cancelar prontamente o registro de seus contratos bilaterais vendidos, antes que o débito junto à CCEE se avolumasse, reduzindo de forma expressiva a inadimplência. Esta alteração legal está, portanto, na direção correta em termos de tornar o MCP financeiramente mais estruturado. Ela não previne, porém, o *contágio*, mas apenas uma de suas formas, qual seja, o rateio da inadimplência.

O contágio provocado por problemas vinculados por um agente a terceiros via suspensão e cancelamento do registro de seus contratos permanece ainda como um risco real. Além disso, para ser eficazmente implementada, esta medida necessita de um ajuste no modelo de exigência de participação e representação dos agentes no mercado, tendo como operadores somente aqueles que comprovarem sua robustez financeira para participar de um ambiente financeiramente seguro.

Cabe indagar também se esta medida poderia ser eficaz em relação às distribuidoras e a outros agentes com participação obrigatória na CCEE, titulares de concessão, permissão e autorização, como os geradores com capacidade instalada superior a 50 MW ou os agentes comercializadores.

Caso estes agentes não façam o aporte diário de margens, a CCEE não teria competência, nos termos da Convenção de Comercialização, para prontamente suspender os registros de seus contratos e, principalmente, para desligar estes agentes do mercado, sem um processo administrativo punitivo prévio de revogação da autorização ou de declaração de caducidade.

2.5. Avaliação sobre o alcance das medidas

As alterações legais propostas atacam problemas reais, mas não chegam a endereçar proposições concretas à atual fragilidade financeira do modelo de comercialização de energia no atacado. Em particular, elas não previnem, de fato, o risco de *contágio* financeiro. A subordinação dos contratos bilaterais de energia, os quais são o coração do modelo de contratação atual, à situação dos agentes na CCEE segue sendo uma fonte potencial de *risco sistêmico*, sobretudo porque os CCEARs, que são a maior parte dos contratos bilaterais, não foram realmente pensados contando com a hipótese de suspensão ou cancelamento devido a problemas na CCEE. Além disso, tampouco a CCEE possui a competência para prevenir, de forma eficaz e imediata, a inadimplência de uma distribuidora, de uma geradora ou até mesmo de uma comercializadora.

Na ocorrência de uma situação semelhante à verificada de 2013-2015, com alta prolongada nos preços de curto prazo e elevadíssimos volumes financeiros sendo transacionados no MCP, uma eventual exigência do aporte diário de margens na CCEE seria relativamente inócua em relação a agentes com participação obrigatória na CCEE. Ela poderia, é verdade, evitar que a inadimplência se avolumasse, sobretudo entre consumidores livres, mas não evitaria o contágio via cancelamento de contratos bilaterais, uma situação claramente indesejável, com potencial para repercutir fora, inclusive, do Setor Elétrico, pelo comprometimento da qualidade das garantias de financiamentos.

Há que destacar, porém, que a Nota Técnica da Consulta Pública nº 33 menciona que a evolução do modelo de comercialização pode passar pela implantação de uma bolsa de energia, associada a uma *clearing house*. Destaca-se que esta estrutura possui o potencial de ser parte importante na solução do problema de fragilidade financeira do atual mercado de

energia, pois é reconhecida internacionalmente como o instrumento mais adequado para impedir situações de contágio.

Uma bolsa operando com uma *clearing* é uma estrutura altamente robusta de negociação, supervisão de risco e estabelecimento de garantias financeiras. Este tipo de infraestrutura de mercado tem sido utilizado com sucesso em mercados financeiros, mercados de *commodities* em geral e em mercados de energia de países desenvolvidos. As *clearing houses* são desenhadas, especificamente, para eliminar uma série de riscos tradicionalmente associados às negociações em mercado, dentre os quais o risco de contraparte e o risco de *contágio*. Devido à importância do assunto, serão desenvolvidas a seguir análise mais minuciosa.

2.6. Eventual criação de uma bolsa de energia e de uma clearing house

Na Nota Técnica da CP 33-MME, a adoção de uma bolsa e de uma *clearing house* é aventado como solução para o crescimento do mercado livre, mas sem maior destaque e aprofundamento. O texto assinala que da “*eventual criação de uma bolsa pelo mercado, com negociações padronizadas e funções de liquidação (clearing house)*” (parágrafo 3.57). Entretanto, a Nota Técnica não introduz qualquer alteração legal destinada a viabilizar que a bolsa de energia e a *clearing* se materializem, dando a entender que a bolsa e a *clearing* poderiam ser introduzidas por medidas infra legais.

Os autores defendem que a negociação energia em bolsa, com uma *clearing* assumindo o papel de contraparte central, pode fazer parte importante de uma solução eficaz para aperfeiçoamento do mercado atacadista de energia. Entretanto, a transição de um modelo comercial baseado em contratos bilaterais para um modelo de mercado que comporte transações em bolsa não pode ser decorrência de uma “eventual” iniciativa realizada “pelo mercado”, nem poderia estar circunscrita ao mercado livre. Trata-se de uma modificação estrutural de grande porte no modelo de comercialização de energia no atacado, envolvendo a redistribuição de competências regulatórias e outras alterações substanciais no marco legal do SEB.

A negociação de energia em uma bolsa associada a uma *clearing* envolve, entre outras coisas, a compatibilização do marco legal do Setor Elétrico com o marco legal do sistema financeiro. Afinal, as bolsas e *clearings*

fazem parte do Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB), cuja regulação compete, por lei, ao Banco Central do Brasil (Lei nº 10.214/2001 e Lei nº 12.865/2013). Por outro lado, como a energia elétrica também é uma atividade regulada, caberia à lei da comercialização de energia estabelecer as necessárias pontes com a regulação financeira, capazes de viabilizar o uso das Infraestruturas do Mercado Financeiro pelos agentes do SEB.

Vale apontar aqui apenas um exemplo da necessidade de adaptação do marco legal do SEB para que a energia possa ser comercializada em ambiente de bolsa, associada a uma *clearing*. A Lei nº 10.848/2004 dispõe que a ANEEL, através da Convenção de Comercialização, deve dispor sobre “garantias financeiras” (art. 1º, § 6º, II) na comercialização de energia no atacado. Ora, caso o Setor Elétrico passe a utilizar uma bolsa e uma *clearing* para a comercialização de energia, este dispositivo criaria um conflito de competências regulatórias, pois as *clearings* fazem parte do SPB (art. 2º da Lei nº 10.214/2001) e possuem o modelo de garantias financeiras regido por lei e regulado pelo Banco Central do Brasil.

A adoção de uma bolsa e uma *clearing* na comercialização de energia, na verdade, não é algo trivial, pois implica na entrada de novos atores na comercialização de energia e em uma nova dinâmica para o funcionamento do mercado. Por exemplo, no Brasil só é possível operar em bolsa através de uma instituição financeira, a qual é responsável solidária pelas posições em bolsa de seus clientes, precisa depositar garantias, junto à *clearing*, proporcionais à sua exposição a risco e à de seus clientes e, por seu turno, normalmente exige deles garantias financeiras. A adoção de uma bolsa de energia fará com que as instituições financeiras, através das quais os agentes do SEB passarão a comprar e vender energia, desempenhem um papel fundamental no gerenciamento, na alocação e na mitigação de risco financeiro do Setor Elétrico.

3. Formas de estruturar uma bolsa de energia e uma *clearing* house

É possível adotar três soluções distintas para uma bolsa de energia:

- i. Voltada para o despacho, sem *clearing* associada a ela;
- ii. Restrita a derivativos de energia; e
- iii. Integrada ao Operador do Mercado, acoplada a uma *clearing*.

Somente a última opção pode realmente fazer parte de uma solução estrutural para o risco de *contágio*, da forma como ele existe hoje no mercado de energia brasileiro (ver seção 1.3). As características principais dos três desenhos de bolsa serão explicadas abaixo. Em seguida, na seção 3.1, será apresentada a forma de funcionamento de uma bolsa com uma *clearing* conforme a regulação financeira brasileira. Na parte 4 serão sugeridas adaptações ao modelo de comercialização de energia no Brasil adequadas para viabilizar a introdução de negociações de energia em uma bolsa acoplada a uma *clearing*.

Bolsa de energia voltada para o despacho, sem clearing

É comum, em modelos liberalizados, organizar as transações de curto prazo com energia utilizando o formato de negociação em bolsa para a determinação do despacho. Não existe algo equivalente no Brasil, pois aqui o despacho é definido pelo ONS. Não se trata tampouco de um modelo comum na América do Sul, onde a definição do despacho a partir de uma bolsa só ocorre na Colômbia, mas é comum em mercados dos EUA e da Europa.

Tais bolsas transacionam energia física, com entrega para o dia seguinte ou em prazos ainda menores, como é o caso do mercado intradiário e do mercado de balanço ou em tempo real. As negociações em bolsa definem o despacho ideal, em intervalos de uma hora ou menos, e permitem que o Operador do Sistema equilibre a geração e a carga em tempo real, com base em ofertas de preços para modulação das mesmas, recorrendo ao chamado de mercado de balanço.

Por envolver a programação do despacho, este tipo de bolsa está sob a responsabilidade do regulador elétrico e, portanto, não está submetida diretamente à regulação financeira. Neste esquema, não costuma existir uma *clearing*, sendo suficiente que os agentes apresentem garantias financeiras para operar, tendo em vista que o horizonte temporal das operações é de curtíssimo prazo e o intervalo para a liquidação também é usualmente curto. Com isso, o risco financeiro é baixo.

O mesmo não se pode afirmar da negociação de energia em prazos mais longos, de meses ou de anos, seja através de contratos ou de derivativos. Um contrato de longo prazo pode estar sujeito a um risco financeiro apreciável, pelo volume de energia envolvido e pelas incertezas em relação a eventuais diferenças entre o preço do contrato e o preço spot, as quais tendem a ser maiores quanto maior for o prazo do contrato. Por exemplo, uma variação de dez por cento no preço de mercado de um contrato de cinco anos gera, quando o contrato é marcado a mercado, uma variação de valor equivalente à energia para seis meses. O risco financeiro envolvido é, portanto, considerável e, para que haja negociação em bolsa, há a necessidade de um gerenciamento de risco sofisticado e de garantias robustas.

Derivativos em bolsa com clearing não integrada ao mercado elétrico

É possível haver negociação de derivativos de energia em bolsa sem que as transações envolvidas estejam integradas ao mercado de energia. Neste caso, a negociação de derivativos em bolsa não faz parte da comercialização de energia no atacado propriamente dita, estando os derivativos destinados a dar aos agentes maiores possibilidades de gerenciar riscos relacionados ao preço da energia. Normalmente, este tipo de bolsa está associado a uma *clearing*, que assume o papel de contraparte para todas as transações, sejam elas de compra ou de venda, e os contratos são estritamente financeiros.

A Colômbia¹⁴ serve de exemplo, pois a negociação de derivativos é feita através de uma *clearing*, a *Cámara de Riesgo Central de Contraparte*, a qual está sujeita à regulação financeira da *Superintendencia Financiera de Colombia*, mas não desempenha um papel formal na comercialização de energia no atacado. Esta está a cargo da XM, a qual administra o mercado de contratos de médio e longo prazo, e a bolsa de energia (mercado spot), a qual opera com garantias tradicionais, sem estar acoplada a uma *clearing*.

Bolsa de energia com clearing

¹⁴ Para este e para os demais exemplos nessa parte, ver Castro e outros 2017^a.

Os mercados de energia dos países desenvolvidos frequentemente estão estruturados em torno de uma bolsa de energia integrada ao mercado de energia. Há vários exemplos, tanto nos EUA¹⁵, como na Europa. A bolsa negocia contratos padronizados, normalmente contratos futuros, mas também contratos a termo e outros derivativos. As negociações em bolsa integram o mercado de energia formalmente, embora possa haver também opções de contratos ou derivativos estritamente financeiros, os quais não lastreiam operações do mercado atacadista de energia. A bolsa de energia está associada a uma *clearing*, a qual funciona como contraparte central para as negociações em mercado e, eventualmente, também para transações em mercado de balcão.

Um exemplo de bolsa com *clearing* é Mercado Ibérico de Eletricidade (Mibel), onde o Operador do Mercado Ibérico-Polo Português (OMIP), gerencia uma bolsa de derivativos, basicamente com contratos futuros que podem lastrear o consumo, mas também *swaps* e contratos a termo. O OMIP também faz o registro de contratos bilaterais livremente pactuados entre as partes, ou seja, desempenha funções que, no Brasil, são da responsabilidade da CCEE. O OMIP opera com uma *clearing*, o OMIClear, a qual é a contraparte central dos derivativos transacionados no Operador e também pode, acessoriamente, ser contraparte central para contratos de balcão e para outros produtos de energia.

O desenho de uma *clearing* com bolsa, integrada ao mercado de energia, não exclui a possibilidade da negociação em bolsa de energia física. Essa convivência dos dois modelos ocorre no próprio Mibel, onde o OMIP é responsável por contratos com prazo de entrega para dois dias ou mais, podendo chegar a vários anos, enquanto os contratos para prazos inferiores a dois dias são negociados no Operador do Mercado Ibérico-Polo Espanhol (OMIES), que gerencia os mercados diário, intradiário e de balanço. Com no máximo de dois dias de antecedência, o OMIP passa ao OMIES a posição dos contratos de cada agente (sejam eles contratos futuros, a termo ou bilaterais), para que o OMIES possa apurar a posição

¹⁵ Os EUA possuem vários mercados regionais. O Federal Energy Regulatory Commission estabelece os requisitos mínimos para a estruturação dos mercados regionais de energia, mas cada um deles tem considerável autonomia de organização. A adoção de uma *clearing* que seja contraparte central para o mercado de energia é opcional para os mercados de energia americanos. O PJM e o New England ISO, por exemplo, operam com uma *clearing*.

efetiva de cada um, compatibilizando a contratação em prazos de dois dias ou mais com a contratação de curtíssimo prazo, feita nos mercados diário, intradiário e de balanço.

3.1. Modo de funcionamento de uma bolsa com uma clearing

Os autores acreditam que o modelo de bolsa de energia integrada ao operador do mercado elétrico e associada a uma *clearing* pode fazer parte de uma solução para tornar o mercado atacadista brasileiro financeiramente robusto, ou seja, para resolver o problema de fragilidade financeira verificado no atual mercado atacadista de energia. Cabe, portanto, explicar como funciona, no Brasil, uma bolsa de mercadorias com uma *clearing*. Posteriormente, na parte 4, será feita uma proposta de alteração do modelo de comercialização de energia no atacado brasileiro, para que possa utilizar uma bolsa para energia elétrica nos moldes da regulação financeira brasileira.

Um agente fazendo uma negociação eletrônica em uma bolsa de mercadorias, associada a uma *clearing*, não consegue detectar quem são os agentes que estão fazendo ofertas de compra e venda para um ativo. Quando duas ofertas anônimas de compra e de venda para um ativo qualquer são casadas, a transação é fechada e dividida em duas transações:

- i. Venda em que o agente vendedor vende o ativo à *clearing*;
- ii. Compra em que o agente comprador compra da *clearing* a mesma quantidade do mesmo ativo ao mesmo preço.

A *clearing* atua como comprador para todas as operações de venda e como vendedor para todas as operações de compra, garantindo, assim, todas as transações.

A *clearing* exige, por sua vez, dos participantes da liquidação, isto é, das instituições financeiras credenciadas a operar na bolsa, a constituição de garantias para suas posições e para as posições de seus clientes¹⁶. A

¹⁶ As *clearings* são conhecidas, no Brasil, como Centrais de Liquidação e Custódia, pois, além da função de liquidação, elas também guardam em custódia todos os títulos e garantias envolvidos nas transações. No Brasil, a lei assegura que as garantias depositadas em uma *clearing* permanecem vinculadas às transações que elas garantem, mesmo caso o agente que as

clearing também conta com um fundo mutualizado para arcar com a quebra de participantes do mercado, podendo ser necessário recorrer ao patrimônio da própria *clearing* caso esse fundo se mostre insuficiente para lidar com alguma contingência.

A bolsa funcionando com uma *clearing* é uma estrutura financeira pensada especialmente para eliminar riscos, inclusive o risco de contraparte, o risco de propagação e o risco sistêmico. No Brasil, qualquer entidade que opere um mercado sistemicamente importante deve atuar como contraparte central desse mercado (art. 5º da Lei nº 10.214/2001). Trata-se, na verdade, da melhor prática a nível internacional para a estruturação das infraestruturas dos mercados financeiros¹⁷.

Deste modo, caso um cliente deixe de pagar seus compromissos frente à *clearing*, a instituição financeira, através da qual ele opera (chamada na terminologia da regulação financeira de participante do mercado), é responsável por realizar o pagamento, podendo executar as garantias do cliente e liquidar suas posições no mercado. Se o próprio participante do mercado deixa de honrar os pagamentos, sejam eles relativos à carteira própria ou às de seus clientes, ou mesmo se ele deixa de atender a um

depositou seja submetido a insolvência civil, concordata, intervenção, falência ou liquidação extrajudicial (Lei nº 10.214/2001).

¹⁷ A crise financeira internacional de 2008 atingiu grandes dimensões devido à propagação de problemas financeiros com alguns agentes para o mercado como um todo. O caso mais emblemático foi a quebra do Lehman Brothers, banco de porte médio, mas que possuía posições importantes em mercados de derivativos. A quebra do Lehman causou um efeito em cascata que paralisou diversos mercados financeiros internacionais. O impacto desta crise foi tão intenso que, após quase dez anos, ainda se sentem seus efeitos.

Após 2008, há um movimento internacional no sentido de tornar mais robustas as infraestruturas dos mercados financeiros, a fim de eliminar mecanismos de propagação e contágio. Um dos itens principais dessa agenda é a estruturação de todos os operadores de mercado importantes no modelo de contraparte central. Os líderes do G20 (grupo de países ao qual o Brasil pertence) assinaram um compromisso, em 2009, para que todas as bolsas de derivativos passassem a utilizar uma *clearing* atuando como contraparte central.

"The shift to central clearing is a key element of financial system reforms in the aftermath of the Great Financial Crisis. To reduce the systemic risks resulting from bilateral trading, the G20 Leaders agreed at the 2009 Pittsburgh Summit that all standardised derivatives contracts should be traded on exchanges or electronic trading platforms, where appropriate, and cleared through central counterparties (CCPs). CCPs had, indeed, proved resilient during the crisis, continuing to clear contracts even when bilateral markets had dried up." (Domansky e outros, 2015).

chamado de reforço de garantias, é a *clearing* que executa as garantias do participante do mercado e encerra suas posições. Se, mesmo assim, não houver recursos suficientes para honrar pontualmente os compromissos, é acionado um fundo mutualizado, constituído para este propósito, formado por aportes dos participantes do mercado. Caso o fundo mutualizado não tenha recursos suficientes, é feita uma chamada aos participantes do mercado para se realizar o aporte de recursos adicionais no fundo mutualizado. Caso nada disso seja suficiente para realizar o pagamento integral e pontual dos compromissos, a *clearing* utiliza recursos próprios para fazer o pagamento¹⁸.

Este esquema de garantias concêntricas, em que todas as instituições na cadeia de responsabilidades, desde o cliente final à *clearing*, passando pelas instituições financeiras, constituem garantias e são responsáveis pelas transações, torna as liquidações realizadas em uma *clearing* financeiramente muito sólidas. O mais importante, porém, é que as *clearings* são desenhadas para afastar o *risco de contágio* financeiro no mercado, pois problemas com um agente não afetam os demais. O agente inadimplente com pagamentos ou com o aporte de garantias tem suas posições em bolsa e suas garantias liquidadas no mercado, sendo eventuais insuficiências de recursos ou garantias absorvidas ao longo da cadeia de responsabilidades. Terceiros no mercado não são afetados, pela simples razão de não haver terceiros envolvidos, uma vez que todas as posições em bolsa têm a *clearing* como contraparte.

4. Proposta de estruturação de um mercado elétrico financeiramente robusto

O uso de uma *clearing* como infraestrutura para custódia, gestão de risco e pagamentos pode fazer parte, como foi visto na parte 3, de uma solução capaz de corrigir a atual fragilidade financeira do mercado atacadista de

¹⁸ O exemplo citado se refere às regras para lidar com inadimplência na Câmara BM&Bovespa, que centraliza transações com mercadorias. Outras *clearing* têm regras diferentes, mas o esquema de responsabilidades e garantias em cascata é sempre semelhante ao apresentado. Disponível em:

www.bcb.gov.br/https/novaPaginaSPB/BMFderivativos.asp?IDPAI=SPBLIQTIT.

energia brasileiro. Porém, uma *clearing* só é factível se o desenho do próprio mercado de energia for ajustado a fim de mitigar alguns riscos hoje existentes e se adaptar a alguns requerimentos básicos para a utilização de *clearings*.

Nestes termos, o modelo atual de comercialização de energia precisaria passar por alterações importantes para se tornar compatível com uma estruturação financeira robusta que inclua uma *clearing*. Alguns aspectos relevantes, em termos de estruturação de mercado, precisariam ser contemplados, destacando-se entre eles, os seguintes:

- i. As obrigações dos agentes para com a *clearing* não podem estar subordinadas a obrigações com terceiros;
- ii. Os agentes inadimplentes com a *clearing* precisam ter suas posições liquidadas e seus contratos com terceiros suspensos ou cancelados;
- iii. Os contratos regulados ou os projetos com tarifa regulada precisam se integrar ao mercado de energia; e
- iv. Os preços precisam ser aderentes ao custo efetivo da energia.

Estas questões serão objeto de detalhamento a seguir, explicitando-se quais as características do atual modelo de comercialização de energia no atacado do SEB que precisam ser adaptadas para a introdução da negociação de energia em bolsa associada a uma *clearing*.

Ao longo desta parte são apresentados e analisados os elementos de uma proposta de reestruturação do mercado atacadista de energia. A ordem de apresentação adotada foi a partir do que se considera uma sequência lógica. Parte-se dos problemas que precisam ser resolvidos para transformar o mercado atacadista atual em um mercado financeiramente robusto (seções 4.1 a 4.4). Em seguida, o quadro das mudanças propostas é progressivamente completado e as demais partes da proposta de um novo desenho de mercado são apresentadas.

A ordem de exposição adotada, a qual foca em um encadeamento lógico de problemas e soluções, pode deixar o leitor carente de uma visão de conjunto, em que todas as engrenagens do novo modelo se encaixam e se movimentam. Fim de superar esta dificuldade, a parte 5, terá como objetivo central apresentar sucintamente o funcionamento do modelo proposto.

4.1. Obrigações com clearing não podem estar subordinadas a outras obrigações

No atual modelo de comercialização de energia, um contrato só é válido ser for registrado na CCEE. E todo contrato pode ter o registro suspenso, se o agente estiver inadimplente com suas obrigações na Câmara, e pode mesmo ter o registro cancelado, caso o agente for desligado da mesma. Assim, atualmente todos os contratos estão em subordinação à situação do agente na CCEE.

Um contrato de ambiente de bolsa, tendo uma *clearing* como contraparte, não pode ter subordinação a obrigações com terceiros. A subordinação não apenas tornaria a *clearing* financeiramente frágil e suscetível a problemas de agentes sobre os quais ela não tem gestão (e por isso não pode exigir garantias), como implicaria em *contágio* de um problema de um agente na CCEE à *clearing*. Ora, isso não faz sentido, pois justamente uma das principais razões para implantar uma *clearing* é romper a cadeia de contágio hoje existente.

A *clearing* deve operar integrada ao Operador do Mercado e ao registro de contratos. Com isso, as obrigações dos agentes com terceiros ficam subordinadas às obrigações dos agentes com a *clearing*. Como extensão desse raciocínio, as obrigações relativas às diferenças entre os montantes contratados e os medidos também devem ser liquidadas na *clearing*. Adicionalmente, o cálculo da necessidade de garantias na *clearing* deve considerar tanto a carteira de contratos dentro ou fora da bolsa, como a exposição potencial a diferenças.

Destaca-se que não se trataria aqui de acrescentar uma função à CCEE. Como ela é regulada pela ANEEL, enquanto a *clearing* é regulada pelo Bando Central, a CCEE e a *clearing* devem ser instituições separadas, a fim de evitar a superposição de competências regulatórias. Se a melhor opção consiste em criar uma nova *clearing* ou em criar novos produtos em uma das *clearings* que já fazem parte do Sistema de Pagamentos Brasileiro, é uma questão a ser estudada, mas, em princípio, ambas as alternativas parecem viáveis.

A função de bolsa, isto é, de plataforma de negociação de ativos e derivativos de energia, também deve estar sujeita à regulação financeira,

que, no caso, inclui tanto a Comissão de Valores Mobiliários como o Banco Central do Brasil. Isso parece indicar que a solução lógica é o uso de uma plataforma existente de negociação com *commodities* da BM&F Bovespa, criando nela novos produtos. Naturalmente, sempre é possível criar uma nova instituição, mas frente ao porte e à sofisticação das plataformas existentes, provavelmente se mostraria antieconômico.

Neste desenho proposto, a CCEE seguiria como responsável pela implantação da regulação da ANEEL no mercado de energia, incluindo os leilões de produtos regulados, as medições, a administração e a contabilização dos contratos regulados e a gestão de fundos setoriais e encargos. Além disso, caso se opte por criar um mercado de energia de curto prazo, com ofertas de preços e quantidades de geradores e consumidores, esta função poderia ser atribuída à CCEE. A razão é simples: regular a entrega física de energia é assunto de competência do regulador elétrico e não de um regulador financeiro.

Uma primeira conclusão, portanto, é que a *clearing* deve estar integrada ao Operador do Mercado, de forma que os contratos e as transações fora de bolsa estejam subordinados às obrigações dos agentes para com a *clearing*.

4.2. Tratamento das distribuidoras e da inadimplência

A inadimplência de agentes do Setor Elétrico é outro tema que precisa estar bem equacionado para que seja possível migrar para um sistema de pagamentos e garantias que incluam uma bolsa e uma *clearing*. O problema consiste em compatibilizar a lógica de tratamento da inadimplência adotada no Sistema de Pagamentos Brasileiro com as necessidades e particularidades do SEB.

Os agentes que possuem como contraparte uma *clearing* e que ficam inadimplentes com suas obrigações de pagamentos ou aporte de garantias estão sujeitos a verem suas posições liquidadas e as garantias executadas de imediato. Já os participantes da liquidação, os quais são as instituições financeiras através das quais os agentes acessam o mercado, sofrem um tratamento semelhante, com o acréscimo de estarem sujeitos à intervenção do Banco Central.

Entretanto, para que o mercado atacadista brasileiro possa comportar uma eventual liquidação imediata das posições de qualquer agente, é preciso equacionar alguns aspectos do modelo comercial do SEB. O primeiro ponto é o papel das distribuidoras.

As distribuidoras são detentoras de concessões para operar redes e vender energia aos clientes cativos. Atualmente, as distribuidoras são dispensadas de aportes de garantias na CCEE e tem sido relativamente comum algumas delas deixarem de pagar seus compromissos no MCP, gerando uma inadimplência rateada entre os agentes credores. Nesses casos, a inadimplência não tem gerado nem a suspensão do registro de contratos, nem o desligamento das distribuidoras da CCEE. Na verdade, o desligamento das distribuidoras não faz sentido no marco legal atual, pois elas só podem deixar de vender energia no varejo se for declarada a caducidade da concessão, um processo lento e demorado, que se inicia na ANEEL, e pode culminar na declaração de caducidade pelo MME.

Uma *clearing* não pode ser implantada em um ambiente em que alguns agentes são dispensados de constituir garantias, nem muito menos com agentes que podem ficar inadimplentes sem maiores consequências. Assim, é um pressuposto básico da adoção do mercado de energia robusto tornar o comercializador regulado um agente “normal”, sujeito às mesmas regras de garantias e pagamentos dos demais.

Tornar o mercado de energia financeiramente robusto passaria, portanto, por separar a venda de energia das atividades de monopólio natural das distribuidoras. Isso não quer dizer que se deva, necessariamente, eliminar toda a forma de comercialização regulada a clientes finais, mas apenas em tornar as obrigações do comercializador regulado, para com o mercado de energia, equivalentes às obrigações de um agente comum operando no mercado atacadista. Naturalmente, pode-se também aproveitar esta alteração no estatuto da comercialização regulada, que precisaria ser feita necessariamente em nível de lei, para compatibilizar a comercialização regulada com um ambiente liberalizado, onde há liberdade de escolha do fornecedor de energia – a chamada portabilidade da conta de luz. Isso pode ser feito através da criação dos *supridores de último recurso*.

Na experiência internacional, a liberalização do mercado de energia costuma passar pela criação de comercializadores que funcionem como supridores de último recurso. O supridor de último recurso não possui o monopólio para a venda de energia, como as distribuidoras brasileiras hoje possuem com seus consumidores cativos, porém ele difere dos comercializadores comuns por ter a obrigação de atender a consumidores finais. Assim, caso algum consumidor final não encontre outro comercializador disposto a atendê-lo, cabe a um supridor de último recurso oferecer os seus serviços. Além disso, caso ocorra a quebra de um comercializador, também cabe a um supridor de último recurso assumir a sua carteira de clientes.

No Brasil, este esquema pode ser implantado a partir da criação, pelos grupos detentores de concessões de distribuição, de comercializadores com a função de supridor de último recurso. Inicialmente, estes comercializadores assumem a atual carteira de clientes das distribuidoras e, no mercado de energia, possuem as mesmas obrigações em termos de pagamentos e aporte de garantias dos demais. Todavia, em caso de quebra de um comercializador, um outro supridor de último recurso é designado pela ANEEL para assumir a carteira de clientes.

O supridor de último recurso também resolve um problema hoje causado pela inadimplência de um consumidor livre. Este consumidor, caso seja desligado da CCEE, acaba procurando o Judiciário para garantir seu direito de acesso à energia elétrica, dado que não há, hoje, a obrigação da distribuidora aceitá-lo imediatamente como cliente. Como solução, este consumidor ficaria alocado a um supridor de último recurso.

A obrigação de atender a clientes provavelmente levará o supridor de último recurso a vender a consumidores que, por seu perfil, são rejeitados por outros comercializadores. Assim, ele pode acabar, involuntariamente, com uma carteira clientes com inadimplência acima da média e a regulação deve, por isso, prever mecanismos de compensação. Em alguns países, o supridor de último recurso pratica preços um pouco maiores que a média, o que é considerado positivo, pois estimula a migração para comercializadores de mercado. Entretanto, também pode haver uma compensação financeira direta, com recursos originados da tarifa de acesso à rede ou de encargo sendo direcionados ao supridor de último

recurso, para viabilizar uma carteira de clientes com nível de inadimplência elevado ou custear o atendimento a clientes com tarifa diferenciada.

Uma segunda conclusão, portanto, é que não é possível fazer a transição para um modelo de mercado estruturado em torno de uma bolsa de energia com uma clearing sem alterar substancialmente a atual sistemática de comercialização de energia no varejo, separando a comercialização de energia da concessão do monopólio natural das redes. Isso pode ser feito pela criação, em lei, da figura do comercializador que atua como supridor de último recurso, o qual assume, inicialmente, a carteira de clientes das distribuidoras. Resta saber o que fazer com a carteira de contratos atual das distribuidoras, que será examinada em seguida.

4.3. Inserção da energia de projetos com contratos ou tarifa regulada no mercado

A atual carteira de energia das distribuidoras é composta por contratos regulados e por energia de usinas com tarifa de geração, com custos e condições bastante heterogêneos. Além disso, o custo da energia que serve ao ambiente de contratação regulado pode discrepar do custo da energia no mercado não regulado, uma vez que os dois mercados se comunicam de forma bastante imperfeita. A substituição das distribuidoras por comercializadoras com função de supridores de último recurso, discutida no tópico anterior, pode ser uma oportunidade para corrigir este problema.

As diferenças entre os custos e as condições de venda da energia pelas distribuidoras e pelo mercado livre e a comunicação imperfeita entre os dois ambientes são uma limitação séria do atual modelo de comercialização de energia no atacado. Porém, mais do que isso, a eventual adoção do Sistema de Pagamentos Brasileiro como infraestrutura financeira para o mercado de energia *requer* a equação da relação entre a energia com comercialização regulada e o mercado de energia. Isso porque a construção de um mercado de energia financeiramente robusto passa por tornar as obrigações financeiras no

mercado homogêneas, previsíveis e incontestáveis, o que não ocorre hoje, por duas razões.

Em primeiro lugar, cada empreendimento com comercialização regulada tem uma tarifa ou um contrato distinto com fluxo de caixa diferente. A energia não é, portanto, tratada como homogênea. Esta diversidade no tratamento contratual da energia de empreendimentos de geração é, muitas vezes, apontada como um grande mérito do modelo comercial brasileiro. O fato de que projetos termoeletricos, hidroeletricos, eólicos e de biomassa possuem contratos desenhados para atender as suas especificidades está por trás do sucesso dos Leilões de Energia Nova, o que fez do Brasil uma referência internacional em termos de contratação competitiva de projetos de fontes renováveis.

Não obstante, a transição para um mercado com ambiente de bolsa necessita que a negociação da energia seja feita mediante contratos padronizados. Por isso, a criação de um mercado de energia requer a introdução de uma mediação financeira entre o ambiente de bolsa e os contratos regulados e a energia de projetos com tarifas de geração. Há exemplos internacionais, que serão examinados posteriormente, em que isso é feito, seja para comercializar energia de empreendimentos anteriores ao mercado de energia, seja para colocar no mercado a energia de projetos novos, normalmente de fontes renováveis, viabilizados financeiramente por mecanismos extra mercado.

Em segundo lugar, as decisões da ANEEL (e do Judiciário) possuem atualmente grande impacto financeiro sobre o mercado de energia e um potencial para alterar a alocação de custos e de riscos entre os agentes. Não se trata do reflexo de um excessivo ativismo do regulador ou do Judiciário, mas de uma decorrência da forma como o mercado de energia está estruturado.

A maior parte da energia é hoje comercializada no Brasil através de mecanismos regulados, seja por meio de contratos regulados (CCEARs, Energia de Reserva e Proinfa), seja através de tarifas de geração (Itaipu, Eletronuclear e hídricas em regime de cotas). A ANEEL tem a responsabilidade de disciplinar a operacionalização dos contratos regulados e de reger a venda de energia de geradores com tarifa regulada.

Além disso, cabe à Agência decidir rotineiramente sobre uma série de temas relacionados às regras de comercialização de energia que têm grande repercussão sobre o mercado de energia. A Convenção de Comercialização é atualizada pela ANEEL, que detalha as regras de comercialização a serem implantadas pela CCEE, incluindo temas centrais, como o cálculo das diferenças e de encargos. Outros assuntos com alto impacto no mercado de energia também são disciplinados pela ANEEL, como a definição do piso e do teto do PLD, as regras do Mecanismo de Realocação de Energia, as decisões de republicação do PLD e eventuais instruções à CCEE para proceder com as recontabilizações. Finalmente, agentes com contratos regulados recorrem à ANEEL (e eventualmente ao Poder Judiciário) para defender seus direitos e pleitear aperfeiçoamentos regulatórios ligados a seus contratos e processos tarifários, o que também pode ter impacto no mercado de energia.

Permanece, porém, que um ambiente de mercado baseado em bolsa associada a uma *clearing* não é possível se houver a percepção de que as decisões regulatórias possuem o potencial para alterar direitos e obrigações de forma substancial ou se o risco envolvido nas transações for difícil de precificar. Por este motivo que os principais exemplos de liberalização do mercado atacadista de energia precisaram encontrar formas de inserir no mercado a energia de projetos com tarifas ou contratos não regidos pela lógica do mercado. Há pelo menos três formas de lidar com a energia de projetos que não se pautam pela lógica das transações do mercado atacadista:

- i. Através da supressão mediante compensação das tarifas reguladas de geração e dos contratos regulados de compra e venda de energia;
- ii. Pela criação de mecanismos de intermediação que permitam colocar no mercado a energia de empreendimentos existentes com contratos de longo prazo ou tarifas de geração; e
- iii. Pela criação de mecanismos para comercializar no mercado energia de novos projetos de geração que necessitem de tratamento tarifário ou contratual especial.

A reestruturação do mercado atacadista em Portugal para a criação do Mercado Ibérico de Eletricidade é ilustrativa, pois há exemplos para os três casos acima. Em primeiro lugar, os contratos de longo prazo preexistentes entre a EDP Produção e a EDP Distribuição sofreram rescisão amigável. A energia passou a ser comercializada no mercado pela EDP Produção e, em compensação, o regulador estabeleceu um mecanismo denominado Cálculo da Manutenção do Equilíbrio Contratual (CMEC), através do qual periodicamente se compara o valor da geração ao preço de mercado com o pagamento que seria devido ao gerador pelas regras do antigo contrato. Qualquer diferença, positiva ou negativa, faz *jus* a um pagamento entre a EDP Produção e a EDP Distribuição, sendo incorporada no cálculo da tarifa de acesso às redes desta última.

Em segundo lugar, não houve interesse, à época, por parte dos donos de duas centrais termoelétricas (Pego e Tapada do Outeiro) em adotar um esquema semelhante ao utilizado para compensar a rescisão dos contratos da EDP Produção. Optou-se, então, por transferir os contratos para uma comercializadora regulada ligada ao Operador da Rede de Transporte (Rede Elétrica Nacional, REN), chamada de REN Trading. A REN Trading passou a arcar com o custo dos contratos em substituição à EDP Distribuição e a vender a energia das centrais no mercado, incorporando as diferenças positivas ou negativas entre as despesas relacionadas aos contratos e o produto da venda da energia no mercado no orçamento da REN, isto é, nas tarifas de acesso à rede de transmissão.

Finalmente, a EDP Serviço Universal ficou encarregada de comercializar a energia de projetos de energias renováveis, geração distribuída e cogeração. Estes projetos são remunerados, seja à tarifa *feed in* a que fazem jus, seja a um preço resultante de concurso público, conforme o projeto. Por outro lado, a energia é valorada no mercado atacadista ao preço da ocasião. Diferenças positivas ou negativas entre os preços de compra e de venda (em geral fortemente negativas) são repassadas às tarifas de acesso à rede.

Voltando ao caso brasileiro, a geração com contratos regulados ou com tarifa de geração pode ser realocada em uma comercializadora atacadista, que será denominada por *Pool de Geração*, com a responsabilidade de

vender a energia em bolsa, com os preços e as regras de mercado. Com isso, mantém-se a regulação da ANEEL para contratos regulados e para empreendimentos com tarifa de geração, mas a comercialização de sua energia passa a ser feita no mercado de energia, com contratos padronizados.

A solução sugerida na CP 33-MME, de reunir a energia regulada em uma centralizadora de contratos, aponta nesta mesma direção, porém não chega a inserir os projetos com contratos ou tarifa regulada no mercado. Na proposta em consulta pública, a energia segue destinada às distribuidoras, mantendo a distinção entre ACR e ACL.

Ao reunir a energia com contratos regulados ou tarifa de geração em uma comercializadora atacadista, como aqui proposto, caminha-se na direção de uma maior liberalização, colocando no mercado toda a energia que hoje supre o ACR. As comercializadoras que assumem a função de supridor de último recurso não herdam os portfólios de contratos das distribuidoras, tendo que comprar no mercado toda a energia de que precisam para atender a seus clientes. Com as distribuidoras se concentrando exclusivamente nas redes elétricas, o mercado de energia deixa de estar segmentado em dois ambientes e o Pool de Geração assume a responsabilidade de abastecer todos os consumidores indistintamente.

A qualidade dos recebíveis do Pool de Geração seria a melhor possível, uma vez que o Pool vende toda a sua energia na bolsa e tem como única contraparte a *clearing*, que, por desenho, apresenta uma robustez financeira extrema. Considera-se no mercado que uma *clearing* brasileira tem o risco de crédito equivalente ao risco soberano, bem melhor, portanto, do que o risco de crédito médio das distribuidoras, que incluem um *mix* de empresas sólidas com outras em dificuldades financeiras.

Resta saber, porém, como lidar com as eventuais diferenças entre os custos da energia do Pool de Geração com os preços de mercado. A experiência internacional normalmente aloca estas diferenças nas tarifas de rede, como no citado caso de Portugal, ou em encargos. Entretanto, dada a enorme volatilidade dos preços de curto prazo no Brasil, isso poderia resultar seja em um volume de encargos desproporcionalmente elevado, seja em encargos negativos, conforme o preço de mercado

estivesse muito acima ou muito abaixo do preço médio de compra do Pool de Geração.

4.4. Preço no mercado de energia

A criação do Pool de Geração representa uma oportunidade de estabelecer uma referência de preços relativamente estável para o mercado de energia, o que pode substituir o preço marginalista como custo de oportunidade da energia. Pelo tamanho do parque gerador que atualmente possui comercialização regulada e que seria reunido no Pool de Geração, os custos médios de aquisição da energia pelo *pool* podem ser considerados como representativos. Além disso, eles são pouco voláteis, uma vez que os contratos e as tarifas regulados embutem, em sua maioria, sobretudo pagamentos fixos¹⁹.

Isso contrasta com a alta volatilidade do PLD e sua tendência a se afastar dos custos de produção de eletricidade, conforme análise realizada na seção 1.4, em especial a excessiva volatilidade excessiva se mostraria particularmente nociva em um mercado como o aqui proposto, centrado em uma bolsa de energia. A alta volatilidade induz os agentes a se protegerem comprando energia a prazos relativamente dilatados. Mas, em um ambiente de bolsa acoplada a uma *clearing*, carteiras de contratos com prazo médio elevado levam à exigência de garantias em volumes elevados. Para não comprometerem volumes excessivos de capital com garantias, os agentes seriam levados a encurtar o prazo médio das carteiras em relação a hoje, o que tenderia a expô-los mais fortemente à

¹⁹ A energia de Itaipu, das hídricas sob o regime de cotas, das hidroelétricas com risco repactuado, da energia de reserva e das térmicas contratadas por disponibilidade possuem custos com componentes variáveis, na forma de exposição do comprador a diferenças no MCP e, exclusivamente no caso das termoeletricas, também na forma de custos variáveis associados à compra de combustíveis. Porém, parte significativa das diferenças no MCP se cancelam mutuamente dentro da carteira do Pool de Geração. Em situações de *stress* hídrico, Itaipu, as hídricas em regime de cotas e os contratos com hidroelétricas com risco repactuado tendem a apresentar posições devedoras expressivas no MCP. Todavia, as térmicas contratadas por disponibilidade, devido a possuírem uma potência disponível superior à garantia física, e as usinas contratadas como energia de reserva, as quais vendem toda a energia no MCP, gerarão expressivos créditos no MCP. O resultado líquido no MCP, pelo menos em situação de *stress* hidrológico, não deve impactar pesadamente o custo médio da carteira. Já em situação de hidrologia favorável, as hidroelétricas e a energia de reserva geram créditos no MCP, enquanto as termoeletricas contratadas por disponibilidade permanecem ociosas, gerando débitos.

volatilidade dos preços de curto prazo. A forma de contornar a tendência ao aumento do volume de garantias e lidar com o encurtamento dos contratos são temas discutidos em maior detalhe na seção 4.8.

Com o mercado de energia estruturado financeiramente nos moldes de uma bolsa de *commodities* tradicional, o risco financeiro envolvido nas posições dos agentes será precificado na forma de exigência *ex ante* de constituição de garantias, proporcionais à exposição “marcada a mercado” de cada agente. Essa lógica de cálculo de garantias, porém, é bem distinta da atual. Atualmente, a CCEE exige garantias apenas no MCP e proporcionais ao saldo devedor contabilizado para o agente no mês. Além disso, em contratos do mercado livre, é comum exigir do comprador a apresentação de garantias para um ou no máximo três meses de contrato. Já em uma bolsa de *commodities*, só se consegue abrir uma posição dispondo *ex ante* de garantias para a exposição máxima associada ao portfólio. Assim, compradores e vendedores precisa ter um limite de crédito para operarem na bolsa. É de se destacar que o vendedor tem que depositar garantias capazes de cobrir uma eventual necessidade de compra de energia no mercado a preços elevados para honrar seus contratos, caso não haja geração, coisa que não ocorre hoje. E caso a cotação dos contratos, sejam eles de compra ou de venda, variem no mercado, pode ser necessário um reforço de garantias, seja diário ou mesmo intradiário.

Como operar com prazos mais longos implica em maior necessidade de garantias e expõe a riscos maiores de reforços das mesmas, os agentes são induzidos a manter carteiras com prazos médios relativamente curtos. Isso explica porque, nos mercados elétricos com bolsa de energia associada a uma *clearing*, o maior volume de negócios é para contratos de prazo inferior a um mês ou para o mês seguinte. Existem, é claro, contratos para prazos maiores, mas prazos superiores a um ano são pouco frequentes, porque possuem custos elevados de constituição de garantias.

A adoção de uma bolsa de energia no Brasil levará, pela de exigência maior volume de garantias, a um encurtamento nos prazos de contratos em relação à realidade atual do SEB. Porém, se o PLD for mantido como preço de curto prazo, o encurtamento dos prazos de contratação levará os

agentes, tanto vendedores como compradores, a correrem maiores riscos decorrentes da altíssima volatilidade do PLD.

Portanto, é de suma importância dispor de uma referência de preço para o mercado de energia que seja pouco volátil e reflita principalmente os custos efetivos da energia. O Pool de Geração, por reunir a maior parte do parque gerador nacional e ter custos transparentes, pode servir de referência para o cálculo do custo médio da energia, que pode servir de base para o mercado da energia. A proposta, portanto, é que o Pool de Geração tenha direito a *pass through* de seus custos, não para encargos ou para tarifas de acesso a redes, como nos exemplos citados anteriormente (ver seção 4.3), mas para o preço da energia.

Para se ter um quadro completo, entendendo exatamente como funciona o *pass-through*, é preciso primeiro entender como o despacho real afeta os custos da energia e investigar em que medida um preço marginalista ainda é necessário e funcional, o que será feito a seguir. Na seção subsequente (4.6), será explicado como o Pool de Geração faz o repasse de seus custos para o preço.

4.5. O mercado físico e o preço marginalista

Um mercado físico de energia possui um preço de formação marginalista como decorrência da interação de ofertas de preços e quantidades, por geradores e consumidores. Os geradores fazem suas ofertas esperando receber, no mínimo, o preço solicitado, o qual, para as termoeletricas, é igual ao custo marginal de produção, e os consumidores fixam um teto para quanto desejam pagar.

O preço de formação marginalista é consistente com uma hipótese de concorrência perfeita²⁰ e pode ser funcional em um mercado térmico bem desenhado. O preço de mercado é determinado, a cada período (normalmente uma hora ou fração), pelo custo variável da termoeletrica mais cara necessária para atender à demanda. Além disso, o preço em um mercado térmico é diretamente impactado por flutuações nos preços de combustíveis.

²⁰ Para esta parte, ver Castro *et al*, 2010a; Castro *et al*, 2014; e Castro *et al*, 2017.

As usinas com estrutura de custos baseada em custos fixos, operando em um mercado térmico, não possuem seus custos de produção correlacionados com os preços de mercado e podem tanto auferir lucros extraordinários quanto operar com prejuízo, ao sabor do aumento ou diminuição dos preços de combustíveis. Isso torna difícil viabilizar novos empreendimentos não térmicos. E é uma das principais razões pelas quais, mesmo em mercados totalmente liberalizados, é preciso recorrer a mecanismos extra mercado (tarifas *feed in*, contratos de longo prazo, entre outros) para viabilizar novos projetos de geração renovável.

Em mercados onde a participação de geração baseada em custos fixos é grande, os preços marginalistas tendem a perder a capacidade de sinalizar as decisões dos agentes. As mais notórias distorções observadas são: a ocorrência frequente de preços irrisórios, sempre que a demanda pode ser coberta com geração baseada em custos fixos; a perda de correlação entre os preços do mercado elétrico e os preços de combustíveis; e a alta volatilidade de preços.

O Brasil é um caso bastante radical, pois a geração térmica representa uma parcela muito pequena da capacidade instalada. Em dezembro de 2016, a capacidade instalada de termoelétricas com custos variáveis diferentes de zero representava meros 14,1%²¹ da capacidade total. Ou seja, 85,9% da capacidade instalada eram usinas que não possuem custos variáveis significativos. No deck do leilão A-5 de 2016, que inclui o sistema existente e usinas já contratadas mas que não entraram em funcionamento, o despacho de térmicas flexíveis esperado é apenas 6,6% da carga. E, mesmo em uma situação de stress hidrológico, as térmicas flexíveis podem gerar no máximo 20,2% da carga²². Sendo assim, os custos efetivos de produção do parque gerador pouco variam. No entanto, não apenas o preço de curto prazo é extremamente volátil, como ele tende a extremos, podendo oscilar por longos períodos muito acima ou muito abaixo dos custos de produção.

A construção, em 2004, de um modelo comercial baseado em contratos de longo prazo pode ser interpretada como uma consequência da falta de

²¹ EPE, 2017.

²² Castro e outros, 2017, página 42.

correlação dos preços marginalistas com os custos efetivos de geração. Os contratos de longo prazo brasileiro tornam as receitas dos geradores previsíveis e limitam a variação dos preços de energia para os consumidores regulados.

Apesar dos problemas observados, não é conveniente eliminar um preço de formação marginalista, pois ele dá o sinal econômico correto de curto prazo para a alocação de recursos que efetivamente respondem a preços, sejam eles do lado da oferta (geração térmica e importação *merchant*), sejam eles do lado da demanda (resposta da demanda e exportação *merchant*). O que se pode fazer para tornar o mercado de energia mais funcional é restringir a incidência do preço marginalista. Não se trata, portanto de eliminar o preço marginalista, mas de aplicá-lo apenas a transações envolvendo agentes que efetivamente respondem a preços. O preço marginalista deixa de ser o custo oportunidade e a referência de preços de curto prazo para o mercado de energia, permanecendo ao mesmo tempo como referência para a operação do sistema.

A lógica para restringir a incidência do preço marginalista está em que a geração baseada em custos fixos, que constitui a maior parte do parque gerador brasileiro, não responde a preços. Preços de curto prazo altos não aumentam a oferta de energia eólica, solar, nem de termoeletricas contratadas com inflexibilidade (geração mínima) ou sem custos variáveis (cogeração). Mesmo no caso das hidroelétricas, as quais, em um mercado por oferta de preços, podem gerir os estoques de água, é possível agregar energia primária alguma ao sistema em resposta a uma alta de preços. Deste modo, há uma escassa funcionalidade econômica em expor a um preço marginalista altamente volátil e sem correlação com os custos de produção agentes que não respondem a ele. Isso pode dar origem a prejuízos catastróficos à geração baseada em custos fixos, quando o preço for muito baixo (hidrologia favorável), e a *windfall profits*, quando o preço marginalista for muito alto (seca prolongada).

O que se propõe aqui é expor ao preço marginalista apenas agentes que efetivamente respondem a ele. Isso será feito pela criação do Mercado Marginalista (MM). O MM funciona em um esquema de comprador único, com o ONS determinando, a cada período de mercado (patamar de carga, hora ou fração), o volume requerido de recursos que respondem a

preços e informando ao MM as restrições elétricas baseadas no estado esperado das redes. Adicionalmente, os exportadores *merchant* podem fazer lances de preços e quantidades para adquirir energia destinada aos mercados internacionais conectados. Já os agentes que respondem a preços fazem ofertas de preços e quantidades para a geração térmica e para a resposta da demanda. O cruzamento da demanda com a oferta define o Preço do Mercado Marginalista (PMM) e os agentes que devem ser despachados a cada período de mercado. A programação ideal do uso dos recursos com resposta a preço é, então, passada ao ONS para ser utilizada como guia para a operação em tempo real.

Os demais agentes, seja do lado da oferta ou do lado da demanda, estão, no desenho de mercado proposto, sujeitos a um preço com formação financeira e não marginalista, elaborado de forma a refletir o Custo de Geração de Eletricidade. O CGE é composto a partir dos custos variáveis do sistema, que estão concentrados no MM, e mais o custo fixo médio do Pool de Geração.

O desenho que se propõe é, portanto, a criação de um mercado físico de energia, o Mercado Marginalista, funcionando por ofertas de preços e destinado a agentes que respondem a preços com formação marginalista. Esse mercado físico define a programação da operação de curto prazo de recursos sensíveis a preços e também pode ser utilizado para ofertas para a prestação de serviços ancilares ao ONS. O MM é financeiramente acoplado ao mercado de energia, o qual prove todos os recursos para remunerar os custos gerados por aquele mercado. Portanto, o MM possui *pass through* de seus custos para o mercado de energia.

4.6. Mercado de energia e o Custo de Geração de Eletricidade (CGE)

No desenho proposto, há dois mercados, quais sejam, o MM, que é um mercado físico restrito, descrito sucintamente acima, e o mercado de energia. O mercado de energia é um mercado financeiro, onde o Pool de Geração e os geradores fora do *pool* vendem energia e onde os comercializadores e os consumidores adquirem energia para suprir suas necessidades, a um preço com formação financeira.

O mercado de energia funciona com uma bolsa de energia operando com uma Central de Liquidação e Custódia (*clearing house*) e com o Operador

do Mercado, a CCEE. Os consumidores devem lastrear seu consumo em energia, podendo esta ser comprada através de contratos negociados em bolsa ou de contratos bilaterais registrados na CCEE.

Na bolsa de energia, são negociados contratos futuros padronizados. As diferenças entre os valores contratados e o preço de mercado da energia são ajustadas financeiramente a cada dia, podendo dar origem a chamadas de margem (aporte de garantias) diárias. Na data de vencimento dos contratos de bolsa, o preço da energia é igual ao CGE, sendo feito, então, o ajuste final das posições.

O CGE é calculado pela CCEE *ex-post*, isto é, após a contabilização do mercado, e é composto por duas partes. A primeira parte refere-se ao custo apurado no MM, ou seja, com base no valor financeiro total dispendido com a compra de energia de fonte térmica, com a importação e com a resposta da demanda. No MM, é o sistema, e não os consumidores, que compra energia dos agentes com custos variáveis. A despesa total no MM é repassada ao mercado de energia como um componente do CGE, o Custo Variável Médio, o qual é despesa total no MM dividida pela energia medida total²³. A segunda parte do CGE é o custo fixo médio, chamado de Custo Médio da Capacidade (CMC), que é o custo fixo total apurado na contabilização da carteira de contratos do Pool de Geração, dividido pela energia atribuída ao próprio Pool de Geração.

Dado o grande peso dos custos fixos no parque gerador brasileiro, é de se esperar que a volatilidade do CGE seja muito menor que a do PLD. Em um exercício elaborado pelo GESEL²⁴, a partir de cenários de preços da EPE para o leilão A-5 de 2016, foi estimado que a volatilidade do CGE seria entre um nono e um décimo da volatilidade do PLD, tornando o preço de curto prazo da energia, no Brasil, significativamente menos volátil²⁵.

²³ Uma formulação mais precisa do cálculo do CGE e de seus componentes pode ser encontrado na seção 5.3.

²⁴ Castro *et al*, 2017

²⁵ Castro e outros, 2017, página 45 e seguintes.

4.7. Contratação de longo prazo x contratação de curto prazo

Com um preço de mercado menos volátil, a necessidade de contratação de longo prazo pelos agentes diminui. Mesmo assim, é vantajoso utilizar o Pool de Geração para dar prosseguimento à bem-sucedida experiência brasileira de contratação competitiva nos Leilões de Energia. O Pool de Geração passa a ser o contratante na rotina de leilões anuais A-3 e A-5, em substituição às distribuidoras, provendo recebíveis de longo prazo lastreados na capacidade de *pass through* de seus custos ao mercado. Ele também pode ser utilizado para a realização de leilões de energia existente, dando um horizonte de previsibilidade para geradores que estejam operando no todo ou em parte fora do *pool*. O Pool de Geração é formado, inicialmente, por contratos de longo prazo regulados, hoje existentes com geradores. Porém, ele firmará novos contratos de longo prazo com geradores novos ou existentes, sem precisar vender os contratos de longo prazo para o mercado, devido ao fato de ter *pass through* de seus custos para os preços.

Os novos contratos de geração possuem características diferentes dos contratos regulados atuais, os CCEAR, pois os geradores deixam de estar sujeitos ao preço marginalista para ajuste de diferenças. Um dos grandes vetores da criação de valor do modelo de mercado proposto está, justamente, em introduzir preços de curto prazo muito menos voláteis e mais aderentes aos custos de geração. Os atuais contratos por quantidade e disponibilidades serão substituídos por contratos que aqui denominamos de contratos *por capacidade*. De forma análoga aos contratos atuais, os contratos por capacidade continuam sendo regulados pela ANEEL e são desenhados de acordo com as particularidades de cada tipo de projeto. Eles podem ser de dois tipos:

- i. Contratos de Cessão de Capacidade para geração baseada em Custos Fixos (CCCF); e
- ii. Contratos de Cessão Capacidade para geração com Custos Variáveis (CCCV).

Os CCCF são destinados a plantas hídricas, eólicas, solares, de biomassa sem custos variáveis e a tecnologias de armazenamento. Estes contratos preveem pagamentos fixos, condicionados à performance efetiva do empreendimento, seja em termos de geração verificada, seja em termos

de disponibilidade dos equipamentos. O risco do empreendedor é basicamente o risco operacional, que pode ser customizado para cada tipo de projeto, a fim de melhor refletir o que se espera dele em termos sistêmicos. Os CCCF incluem capacidade e energia, ou seja, o gerador tem uma remuneração que cobre todos os seus custos e não há remuneração adicional pela geração de energia. O que pode haver é uma remuneração adicional por uma performance acima da contratada, inclusive em termos de geração, ou uma redução da remuneração por geração abaixo do esperado ou por indisponibilidades de equipamentos.

Os CCCV são destinados a empreendimentos térmicos com geração flexível. Eles também preveem pagamentos fixos e estabelecem um teto indexado para o CVU. Os empreendimentos com CCCV participam do MM, podendo fazer ofertas de preços para deslocar outros geradores térmicos ou, caso não o façam, sendo despachados por seu CVU. Também, aqui, a receita fixa deve estar condicionada à performance operacional do empreendimento e à disponibilidade dos equipamentos.

Há duas diferenças entre os contratos por capacidade e os contratos regulados atuais:

- i. Nos contratos por capacidade, não há obrigações indexadas ao preço marginalista, sejam relacionadas a um compromisso fixo de entrega (como nos atuais contratos por quantidade, que podem gerar diferenças positivas ou negativas no MCP, valoradas ao PLD), sejam na forma de um ressarcimento indexado ao PLD em caso de geração efetiva abaixo do despacho (como nos atuais contratos por disponibilidade). Em compensação, são estabelecidos mecanismos contratuais que reduzem a receita do gerador em caso de má performance. Alguns dos atuais contratos com geradores eólicos são desenhados nestes moldes, com bonificações ou penalizações pela geração acima ou abaixo do esperado, as quais são indexadas ao preço da energia estabelecido no contrato e não ao PLD; e
- ii. A capacidade de um gerador operando no novo modelo é um valor mobiliário que pode ser utilizado como garantia para operações de venda no mercado de energia, isentando o vendedor da obrigação

de apresentar garantias financeiras líquidas. Este ponto será melhor desenvolvido na seção 4.8.

Assim, o modelo proposto mantém o esquema de contratação de longo prazo de geradores, com contratos que oferecem receitas fixas e propiciam financiabilidade para os novos projetos. Entretanto, a contratação de longo prazo não envolve mais as distribuidoras (que agora sequer compram energia) e sim o Pool de Geração, uma comercializadora regulada que vende energia apenas no atacado e que não tem clientes finais. O *pass through* dos custos para o preço de mercado da energia, o CGE, é feito pelo repasse dos custos fixos do Pool de Geração e dos custos variáveis originados no MM.

Os consumidores, por sua vez, compram energia em contratos de prazos curtos, tipicamente de menos de um mês ou de poucos meses, o que ocorre por duas razões. Em primeiro lugar, a maior parte dos consumidores não tem interesse em se comprometer com contratos de compra de energia em prazos mais longos. Se hoje eles o fazem é porque o atual modelo de comercialização induz a isso, sobretudo devido à altíssima volatilidade dos preços de curto prazo e de sua tendência a oscilar entre extremos, alternando períodos de preços muito baixos com períodos de preços muito altos. Com um preço de curto prazo pouco volátil, cessa a motivação dos consumidores de se contratarem no longo prazo. Além disso, da parte dos geradores, isto não é um problema, pois eles seguem tendo a alternativa de firmarem contratos de longo prazo com o Pool de Geração.

A segunda razão é que a compra de energia em prazos mais longos envolve, em um esquema de bolsa de energia, o risco da variação da cotação da carteira marcada a mercado, que precisa ser coberto pela constituição de garantias financeiras na *clearing*, as quais serão tão maiores (e, portanto, mais caras) quanto maior o prazo médio da carteira.

4.8. Limitando a necessidade de garantias

Um esquema de bolsa operando com uma *clearing*, a qual atua como contraparte central do mercado de energia, pode, se o desenho do mercado não for bem pensado, requerer um volume de garantias muito alto. A razão é simples: só é possível montar um esquema de contraparte

central se todas as transações forem suportadas por garantias sólidas ao longo de toda a cadeia de responsabilidades, que vai do gerador ao consumidor final e passa pelos comercializadores varejistas, por instituições financeiras e pelo Pool de Geração. Desta forma, todas as obrigações contingentes e todas as possíveis variações de valor dos contratos darão origem à necessidade de aporte de garantias.

O cálculo da necessidade de garantias a serem depositadas por um grande consumidor ou por um comercializador varejista possui dois componentes:

- i. As garantias relativas ao consumo de curto prazo; e
- ii. Garantias adicionais para cobrir eventuais variações no valor de mercado da carteira de contratos em bolsa.

O grande consumidor ou um comercializador varejista têm que depositar garantias para o consumo típico não coberto por contratos bilaterais dentro de um ciclo de liquidação. As garantias de curto prazo são proporcionais ao tamanho do ciclo de liquidação, ao consumo esperado, ao preço esperado da energia e às volatilidades do consumo e do preço. O atual ciclo de liquidação é bastante longo, com a contabilização fechando após o final do mês calendário, para liquidação após mais um mês, em um ciclo total de cerca de setenta dias²⁶.

Além das garantias referentes ao consumo não coberto por contratos bilaterais dentro do ciclo de liquidação, é preciso depositar também garantias para cobrir possíveis flutuações no valor de mercado da carteira de contratos. Se as posições compradas de um grande consumidor ou comercializador varejista estiverem dentro ou muito próximas ao período de contabilização, provavelmente não serão necessárias garantias suplementares substanciais. Entretanto, em carteiras com prazo médio

²⁶ Para minimizar a necessidade de garantias referentes ao consumo de curto prazo, seria conveniente adotar um ciclo total bem mais curto. A título de exemplo, o ciclo de liquidação mais longo admitido hoje pelo regulador dos mercados elétricos americanos, a FERC, é de quatorze dias. Voltando à infraestrutura do mercado, as medições preliminares devem ser fechadas, para efeitos de cálculo de margens, em periodicidade diária ou menor, de forma a permitir que o cálculo do ajuste de garantias diário ou intradiário considere tanto as flutuações dos preços de mercado como a evolução das medições dentro de cada período de contabilização.

elevado, será preciso depositar garantias adicionais para cobrir o risco de flutuações no valor de mercado da própria carteira, em função de variações de preços. Isso torna a manutenção de posições compradas com prazos dilatados, que atualmente são típicas do mercado elétrico brasileiro, bastante onerosa.

Assim, a transição para um mercado centrado em uma bolsa de energia tenderá a encurtar o prazo médio das carteiras, expondo tanto os compradores como os vendedores no mercado de energia à volatilidade dos preços de curto prazo. Isso torna importante que a transição para um mercado de energia centrado em uma bolsa se dê em um contexto em que sejam corrigidos os problemas com os preços de curto prazo atuais, apontados na seção 1.4, ou seja, a alta volatilidade e a falta de correlação com os custos de produção, que foram resolvidos na atual proposta de modelo, com a utilização do CGE como preço de curto prazo da energia (ver seção 4.6).

Do lado das garantias exigidas ao vendedor, seja ele produtor ou comercializador, há um problema clássico, que é decorrente da natureza do produto comercializado, a eletricidade. Em outros mercados de *commodities*, é muito comum que os produtores ou as *tradings* utilizem, como garantia para suas posições vendidas, certificados de depósito de mercadorias em armazéns homologados pela *clearing*, denominado por venda coberta. Por exemplo, uma *trading* vende café em um contrato futuro e oferece como garantia um certificado que atesta que ela possui café estocado. Este certificado é custodiado na *clearing* e fica vinculado à carteira da *trading*, não podendo o café ser vendido ou retirado do armazém, enquanto existirem posições vendidas garantidas por ele.

Esse tipo de garantia não funciona em um mercado elétrico, porque não há estoques de eletricidade, tendo em vista que a mesma precisa ser gerada ao mesmo tempo em que é consumida. Não existindo estoques do produto vendido, a *clearing* exigirá do vendedor garantias financeiras líquidas. Esta exigência se explica da seguinte forma: um gerador não pode realmente garantir que vai gerar no futuro a energia que vendeu, uma vez que seus equipamentos podem estar indisponíveis, caso em que ele terá que comprar energia no mercado, possivelmente a preços elevados, para honrar seu compromisso. Deste modo, a *clearing* exigirá

garantias financeiras contra esta eventualidade na forma do depósito em custódia de títulos públicos, de aplicações financeiras de baixíssimo risco ou de uma fiança bancária de um banco de primeira linha. As garantias tendem a ser substanciais, sobretudo para contratos de prazos mais longos, pois devem proteger a posição vendida contra uma perda em um cenário de *stress*.

A exigência de garantias dos compradores é algo natural e que, dentro de certos limites, pode ser acomodada facilmente, sem custos excessivos. Por exemplo, um comercializador varejista terá que depositar garantias correspondentes aos contratos que lastreiam o consumo de seus clientes ou o seu perfil de consumo típico. Todavia, ele possui uma carteira de recebíveis de seus clientes, a qual pode ser cedida ou alienada a um banco, viabilizando, ou ao menos barateando, a fiança bancária que deve ser apresentada à *clearing*. Assim, os recebíveis do próprio negócio de comercialização podem garantir as compras da comercializadora, bastando, para isso, que o prazo médio da carteira de contratos de compra seja semelhante ao prazo médio dos recebíveis.

Entretanto, o mesmo raciocínio não se aplica a um gerador. Os geradores, sobretudo os que entraram em operação há pouco tempo, tipicamente já cederam seus recebíveis para bancos como parte do pacote de financiamento à construção do empreendimento. Por isso, eles só conseguirão apresentar garantias à *clearing* através da manutenção de uma carteira de ativos financeiros líquidos ou obtendo uma fiança bancária com base em seu risco corporativo.

A exigência de garantias substanciais do vendedor pode se mostrar, assim, onerosa e exigir, no pior cenário, a capitalização das empresas de geração unicamente para constituição de garantias. Os autores estimam o custo líquido das garantias para o gerador em torno de 5%aa²⁷ do valor

²⁷ É fácil fazer uma estimativa aproximada do custo das garantias para um gerador. Digamos que ele tenha que comprar títulos públicos para depositar como garantia de suas operações de venda. Estes títulos renderão Selic menos Imposto de Renda sobre a receita financeira, o que atualmente (agosto de 2017) representa pouco mais de 6%aa. O custo destes recursos para a empresa é o custo médio ponderado de capital, estimado pelos autores em 11%aa nominais na mesma data. O custo líquido das garantias é o rendimento das garantias subtraído do custo do capital empregado, o que está em torno de 5%aa do valor das garantias.

médio das garantias²⁸ aportadas para um gerador com bom risco de crédito.

Há, porém, uma alternativa. As bolsas de *commodities* normalmente aceitam uma terceira modalidade de garantia para uma operação de venda, além do próprio ativo e de garantias financeiras líquidas, qual seja, um título livre de risco, que garanta que o agente terá o ativo na data da operação de venda contratada. Por exemplo, um agente possui em carteira um contrato futuro de compra de café com prazo de dois meses. Se ele quiser vender um contrato de mesmo volume com prazo de três meses, não serão necessárias garantias adicionais, uma vez que o primeiro contrato garante o segundo. Não há risco envolvido, pois, os dois contratos possuem a *clearing* como contraparte e o contrato dado em garantia vence antes do contrato garantido²⁹. É, por isso, que o modelo proposto prevê que os geradores tenham certificados de capacidade, os quais serão tratados com maior detalhe na seção seguinte.

4.9. Certificados de capacidade como garantia e base de remuneração dos geradores

O desenho de mercado proposto utiliza um valor mobiliário, o certificado de capacidade, como garantia para as operações de venda no mercado de energia. Ele permite que um gerador ou um comercializador, que tenha contratado a capacidade de um gerador através de um contrato de cessão de capacidade, efetue vendas no mercado de energia sem precisar depositar garantias financeiras.

Assim, um gerador recebe, para a parcela de sua garantia física não comprometida com contratos legados, certificados de capacidade³⁰, os

²⁸ Neste cenário em que o vendedor precisa apresentar garantias financeiras líquidas à *clearing*, o volume de garantias depende do tamanho da carteira do gerador não comprometida com contratos bilaterais, do tamanho do ciclo total de liquidação e da volatilidade do preço da energia. Além disso, podem ser necessárias garantias suplementares para cobrir o risco de variação no valor de mercados da carteira de contratos longos em bolsa.

²⁹ Quando vencer o primeiro contrato do exemplo, o agente terá café físico em carteira que passará a garantir a operação de venda pelo prazo remanescente.

³⁰ Agentes operando exclusivamente no MM não recebem certificados por capacidade. São agentes cadastrados para resposta da demanda, importadores *merchant* e termoeletricas *merchant*, isto é, que operem descontratadas. Estes agentes recebem apenas o Preço do Mercado

quais podem ser utilizados para garantir operações de venda de energia na bolsa ou ser cedidos a uma comercializadora que, por sua vez, pode utilizá-los para garantir operações em bolsa. O funcionamento dos certificados de capacidade será examinado em seguida.

A cada rodada de contabilização, isto é, depois de fechadas as medições de geração e consumo, parte da energia é atribuída a contratos legados, segundo as condições pactuadas originalmente. A energia restante é rateada entre os detentores de certificados de capacidade e para cada MWh de energia creditada é debitado um valor equivalente ao CVM. Trata-se do Rateio dos Certificados de Energia (RCE), através do qual cada detentor de capacidade recebe uma fração da energia na proporção de sua participação no total de certificados por capacidade emitidos, ou seja, quem possui 1% do total de certificados por capacidade, recebe 1% da energia rateada.

Deste modo, já é possível calcular qual será a remuneração de um gerador descontratado, detentor de um certificado de capacidade. A cada MWh de energia recebido no RCE, ele será creditado no mercado CGE, que, conforme examinado na seção 4.6, equivale à soma do CVM com o CMC do Pool de Geração. Supondo, para simplificar, que os detentores de capacidade vendem toda a energia no *spot* sem penalização, eles são creditados em CGE por cada unidade de energia a eles atribuída e são debitados em CVM. Então, conclui-se que um titular de certificados por capacidade que esteja descontratado (não firmou um contrato de cessão de capacidade) receberá liquidamente o CMC por cada MWh de energia a ele atribuído, isto é, receberá exatamente o custo fixo médio do Pool de Geração.

Neste sentido, os certificados de capacidade podem ser utilizados como garantia no mercado de energia, porque eles dão direito à participação no RCE, ou seja, dão direito a receber energia independente da geração

Marginalista pela energia medida (ou evitada). Termoelétricas contratadas pelo Pool mediante CCCV, que recebem receita fixa e em troca oferecem um preço teto para sua geração variável, o CVU, recebem certificados por capacidade vinculados a seus CCCV. Além dos agentes que operam apenas no MM, os detentores de contratos legados não recebem certificados por capacidade. Sua contabilização é feita à parte, em moldes semelhantes aos atuais, utilizando o PMM como base para o PLD, como será visto mais abaixo.

efetiva³¹. Há um risco remanescente que decorre do fato de que a carga é incerta, logo com a carga menor, o número de certificados rateados pode ser menor. Porém, trata-se de um risco residual e que pode ser mitigado ao longo do tempo, conforme as medições feitas durante o período de contabilização se tornem disponíveis.

4.10. Contratos legados e a transição para os novos contratos

Os contratos preexistentes continuam válidos com o novo mercado atacadista e serão contabilizados normalmente em um ambiente análogo ao atual. Há duas diferenças principais. A primeira é que a contabilização das diferenças deixa de usar o Custo Marginal de Operação (CMO) como base para o PLD, adotando em seu lugar o PMM. A segunda diferença é que não é possível firmar novos contratos nos mesmos moldes dos antigos, o que torna mais difícil e arriscada a gestão das carteiras de geração dos contratos legados.

Toda a garantia física não alocada, no primeiro momento, ao Ambiente de Contratos Legados passa a operar no novo modelo. Isto quer dizer que as termoeletricas descontratadas passam a atuar como térmicas *merchant* no MM e os demais geradores recebem certificados de capacidade que podem garantir operações de venda em bolsa ou serem objeto de cessão para comercializadoras. Conforme terminem os contratos legados, sejam eles do ACL ou do ACR, a garantia física a eles associada migra automaticamente para o novo modelo e os certificados de capacidade correspondentes são emitidos.

Com a constituição do Pool de Geração, os CCEARs, os Contratos de Energia de Reserva e os Contratos do Proinfa existentes passam a ter o Pool como parte contratante. Neste momento, deve ser oferecida aos geradores a possibilidade de migrar para contratos do novo modelo, isto é, para contratos de cessão de capacidade.

³¹ É importante que os certificados de capacidade tenham um período de validade preestabelecido, a fim de torna-los, pelo menos no curto prazo, títulos efetivamente livres de risco. Assim, uma eventual revisão da garantia física, por qualquer razão, só deve ser refletida na alteração no número de certificados de capacidade atribuídos ao gerador após um prazo sempre superior ao período de liquidação, com a finalidade de não criar uma incerteza adicional que levaria à exigência de garantias financeiras líquidas.

A migração deve, em princípio, ser interessante para muitos geradores, pois os contratos atuais possuem exposição, ainda que ocasional, ao PLD, o que os novos contratos deixam de possuir. Os contratos com termoeletricas deixam de estar sujeitos ao PLD, por geração acima ou abaixo do despacho em nível horário. Todavia, em compensação, a receita fixa fica sujeita a uma redução, em função de variações na disponibilidade³². Os geradores hídricos que não repactuaram o risco hidrológico também deveriam ter razões fortes para migrar para o novo esquema, bem como todo o gerador que esteja sujeito de alguma forma ao MCP.

5. Funcionamento do desenho de mercado proposto

A parte 4 apresentou as principais inovações e características do desenho de mercado proposto, na forma de um encadeamento lógico de problemas e soluções, tendo como fio condutor a montagem de uma infraestrutura de mercado financeiramente robusta e a resolução dos problemas decorrentes da introdução da negociação da energia em bolsa. Nesta parte, será apresentado o funcionamento do desenho de mercado proposto em seus principais aspectos.

5.1. Principais características do modelo proposto

O modelo de mercado atacadista proposto tem um ambiente único de comercialização de energia, estruturado a partir de uma bolsa de energia

³² As termoeletricas contratadas por disponibilidade estão, pela regra original de grande parte dos contratos, expostas ao PLD, devido ao não cumprimento do compromisso de entrega, seja via contabilização em regime horário, seja de acordo com a disponibilidade apurada em média móvel de sessenta meses. Elas também estão sujeitas à insuficiência de lastro, caso sua garantia física seja reduzida em função de indisponibilidades verificadas. A exposição ao PLD relativa ao não cumprimento do compromisso de entrega pode ter um alto impacto financeiro, sobretudo para usinas com perfil de geração de base. Mas, paradoxalmente, a insuficiência de lastro não possui maior consequência, pois é possível, em condições normais de mercado, comprar lastro ao PLD mais um pequeno ágio. Na prática, como a compra é de lastro mais energia, há um crédito de PLD no MCP, o que faz com que o resultado financeiro líquido da perda de garantia física seja apenas o ágio pago. Em um contrato de capacidade, os passivos contingentes associados ao PLD desaparecem. Em compensação, a perda de garantia física resultaria em uma perda da receita fixa na mesma proporção.

funcionando acoplada ao Operador do Mercado, a CCEE, e a uma *clearing house*. Não há mais dois ambientes de contratação como atualmente – livre e regulado –, mas um único mercado de energia onde os agentes comprem e vendem energia em contratos padronizados a preços definidos no mercado.

O ponto mais forte do modelo proposto está em uma drástica redução do risco financeiro em relação ao modelo atual. Por um lado, há uma redução do risco na comercialização de energia no atacado pela adesão ao Sistema de Pagamentos Brasileiro, para, através de uma *clearing*, fazer as liquidações financeiras do mercado de energia e a gestão de risco e de garantias. Isso representa um grande salto qualitativo em termos de robustez da infraestrutura do mercado, permitindo eliminar o risco de contágio financeiro existente no atual modelo de comercialização, o qual se tornou evidente com os recorrentes problemas verificados desde 2013, relacionados a vultosas obrigações financeiras de várias classes de agentes na CCEE, as quais levaram o governo e o regulador a introduzirem uma série de inovações regulatórias simplesmente para manter o sistema solvente.

Por outro lado, a adoção de uma referência de preço de mercado aderente aos custos de produção de eletricidade reduz o nível de risco para todos os agentes, desde geradores a consumidores, passando por comercializadores. A volatilidade da nova referência de preços para o mercado de energia tende a representar entre um nono e um décimo³³ da volatilidade da atual referência de preços, o PLD, ficando em linha ou menor que a volatilidade em bases mensais observada nos mercados de energia com preços mais estáveis, como o do Reino Unido e alguns dos mercados norte-americanos. Esta mudança na dinâmica de preços representa uma grande criação de valor para o Setor Elétrico, a qual justificaria sozinha o esforço dispendido no aperfeiçoamento do modelo de comercialização.

No desenho de mercado proposto, as distribuidoras só prestam serviços de rede, não sendo mais responsáveis pela venda de energia. A carteira de clientes de energia das distribuidoras é transferida para uma

³³ Ver Castro e outros 2017, página 41 em diante.

comercializadora que atua como supridor de último recurso, vinculada ao grupo econômico da distribuidora de origem³⁴. Essa comercializadora não está vinculada, porém, à concessão de distribuição e pode, por isso, ser um agente normal do mercado atacadista, sujeito aos mesmos direitos e obrigações dos demais, inclusive no tocante ao aporte de garantias e a um eventual processo de desligamento do mercado.

Os clientes hoje vinculados às distribuidoras deixam de ser cativos, podendo escolher livremente o fornecedor de energia e migrar para outras comercializadoras, conforme sua conveniência. Há, portanto, a plena portabilidade da conta de luz para todos os clientes, desde a implantação do novo modelo.

A transferência da antiga carteira de clientes cativos das distribuidoras para uma comercializadora do grupo não é acompanhada da transferência do portfolio de contratos regulados e da energia de geradores com tarifa regulada, como Itaipu e as cotas de geração hídrica e nuclear. O portfolio de energia de todas as distribuidoras é transferido para uma comercializadora atacadista regulada, o *Pool de Geração*, a ser constituído pelos agentes do mercado elétrico com capital integralizado em regime de mutualização³⁵.

O Pool de Geração vende energia apenas no atacado, em contratos padronizados da bolsa de energia, através de comercializadores

³⁴ O supridor de último recurso está sujeito à regulação da Aneel. Ele tem a obrigação de atender clientes – mesmo a clientes que outros comercializadores relutam em aceitar, como aqueles com histórico de pagamentos ruim. Isso pode fazer com que tais comercializadores concentrem carteiras de clientes com risco de crédito ruim, o que deve ser compensado regulatoriamente, possivelmente pelo repasse de alguns custos às tarifas de acesso às redes. Outras funções importantes do supridor de última instância são a obrigação de assumir, caso assim seja decidido pela Aneel, a carteira de clientes de uma comercializadora em dificuldades financeiras e de manter em carteira clientes com desconto na conta de energia.

³⁵ É importante que o Pool de Geração tenha capital próprio, ainda que pequeno. Tendo direito de *pass through* dos custos aos preços de mercado em princípio a necessidade de capital do Pool de Geração é, em princípio, mínima. Mas há que levar em conta a regulação moderna é avessa a esquemas de remuneração pelo custo do serviço puro e simples e recomenda sempre a criação de mecanismos de incentivo e penalizações que induzam um comportamento eficiente da empresa regulada. Ora, para que haja incentivos e penalizações é preciso que, em primeiro lugar, a empresa regulada tenha uma base de capital e que a rentabilidade seja favorecida caso a administração cumpra as referências de eficiência do regulador.

operando como *dealers*. Deste modo, o Pool de Geração não possui nenhum cliente final e goza do direito de *pass through* de seus custos para o mercado de energia via preço. Na constituição do Pool de Geração, geradores com os contratos regulados que desejem migrar para os novos contratos por capacidade, em que não estão sujeitos a obrigações contingentes vinculadas ao PLD têm oportunidade de fazê-lo. Os demais permanecem com os contratos atuais.

O modelo proposto representa uma substancial alteração do modelo de contratação. Os geradores vendem um produto, denominado *capacidade*, que se presta muito bem a contratos de longo prazo, capazes de prover receitas previsíveis aos agentes, viabilizando financiamentos de longo prazo para a construção de novos empreendimentos. O Pool de Geração assume o papel, hoje desempenhado pelas distribuidoras, de contratante para contratos regulados de longo prazo, adquiridos em Leilões de Energia Nova e de Energia Existente, que continuam a ocorrer, garantindo a expansão da geração.

A compra de capacidade inclui a energia para os empreendimentos com estrutura de custos baseada em custos fixos, como usinas hidroelétricas, eólicas, solares e cogeração. Já para a contratação de termoeletricas flexíveis, a compra de capacidade não inclui a energia, a qual deve ser adquirida à parte no Mercado Marginalista.

Consumidores e comercializadores varejistas, por sua vez, compram energia em contratos de prazos curtos, tipicamente dentro do próprio mês ou com um horizonte de um ou de poucos meses. Com a drástica redução da volatilidade em relação ao PLD, trazida pela adoção do CGE, os consumidores não possuem a motivação para firmar contratos de prazos longos.

A transformação de um produto de longo prazo, a capacidade, em um produto de curto prazo, a energia, é a função principal do mercado atacadista. O Pool de Geração e as demais comercializadoras compram capacidade em contratos longos, de décadas no caso dos Leilões de Energia Nova, e vendem energia em contratos curtos. O preço desses contratos curtos em sua data de vencimento, o CGE, é desenhado para fazer o repasse ao mercado dos custos efetivos da geração térmica flexível e dos custos fixos do portfolio do Pool de Geração.

O modelo proposto também faz uma realocação de risco entre os agentes. Aos geradores, é atribuído o risco operacional e de performance, os quais estão sob sua gestão, mas eles deixam de correr riscos de natureza financeira, designados, hoje, por “risco hidrológico”, no jargão do setor.

A razão para a mudança é simples: geradores não possuem perfil para bancar risco financeiro pela própria natureza de suas atividades. O negócio de geração envolve investimentos de grande porte em ativos imobilizados. As empresas de geração tipicamente possuem grande parte do ativo composto pelo imobilizado e relativamente poucos recursos com liquidez imediata. Ora, trata-se de um perfil inadequado para um tomador de risco financeiro, o qual deve ostentar um balanço com um máximo de recursos com liquidez imediata e um mínimo de imobilizações, justamente para poder mobilizar rapidamente recursos para arcar com os riscos financeiros que são tomados³⁶.

Outro tomador de risco financeiro do modelo atual, o distribuidor, o qual hoje banca o risco de descasamento dos fluxos de caixa de recursos originados na tarifa com os dispêndios efetivos com a compra de energia, sai de cena da comercialização de energia no atacado.

O risco financeiro (“hidrológico”) é reduzido drasticamente pela formação de preços proposta, a qual é aderente aos custos efetivos da energia. Porém, há também uma realocação de risco, pois o risco financeiro residual é alocado a instituições financeiras, as quais passam a bancar e gerir o risco financeiro relacionado à comercialização de energia no atacado. Aliás, nada mais natural do que atribuir o risco financeiro a instituições que possuem essa atividade fim.

A inclusão de instituições financeiras no mercado de energia é, na verdade, uma decorrência da adoção do Sistema de Pagamentos

³⁶ É por isso que a lógica da regulação de bancos e seguradoras está baseada na supervisão pelo regulador: i) da proporcionalidade entre o patrimônio líquido da empresa regulada com os riscos assumidos; ii) na solvência de curto prazo, isto é, na disponibilidade de recursos de curto prazo que possam ser mobilizados para bancar os compromissos assumidos em uma situação de stress. Os geradores brasileiros, caso fossem sujeitos a uma supervisão financeira nos moldes praticados pelo Bacen ou pela Susep, seriam induzidos, seja a se desfazerem rapidamente de suas carteira de contratos com obrigações contingentes relacionados ao PLD, reduzindo com isso os riscos incorridos, seja a se desfazerem dos ativos imobilizados, o que implicaria na venda das usinas.

Brasileiro para as liquidações financeiras e para a gestão de risco do mercado de energia³⁷. O mercado de energia passará a girar em torno de uma bolsa de energia acoplada a uma *clearing*, instituições que pertencem às Infraestruturas do Mercado Financeiro, reguladas pelo Banco Central do Brasil. Pela regulação financeira brasileira, o acesso à bolsa é feito necessariamente através de instituições financeiras, que são responsáveis financeiras pelas carteiras de seus clientes e por eventuais operações com carteira própria. As instituições financeiras que operam no mercado devem depositar garantias junto à *clearing* para garantir suas posições e as de seus clientes e podem exigir destes, por sua vez, garantias proporcionais à exposição de suas carteiras.

Nesse desenho de mercado, há comercializadoras atacadistas, através das quais todos os agentes do mercado elétrico acessam a bolsa, as quais são responsáveis pela gestão de risco das carteiras de seus clientes e são, necessariamente, instituições financeiras. Há também comercializadores que não são instituições financeiras e que estão sujeitos à regulação da Aneel: os comercializadores varejistas, os supridores de última instância e o Pool de Geração, atuando diretamente junto aos demais agentes do Setor Elétrico, os geradores e os consumidores.

5.2. Operação do sistema, contabilização e preços

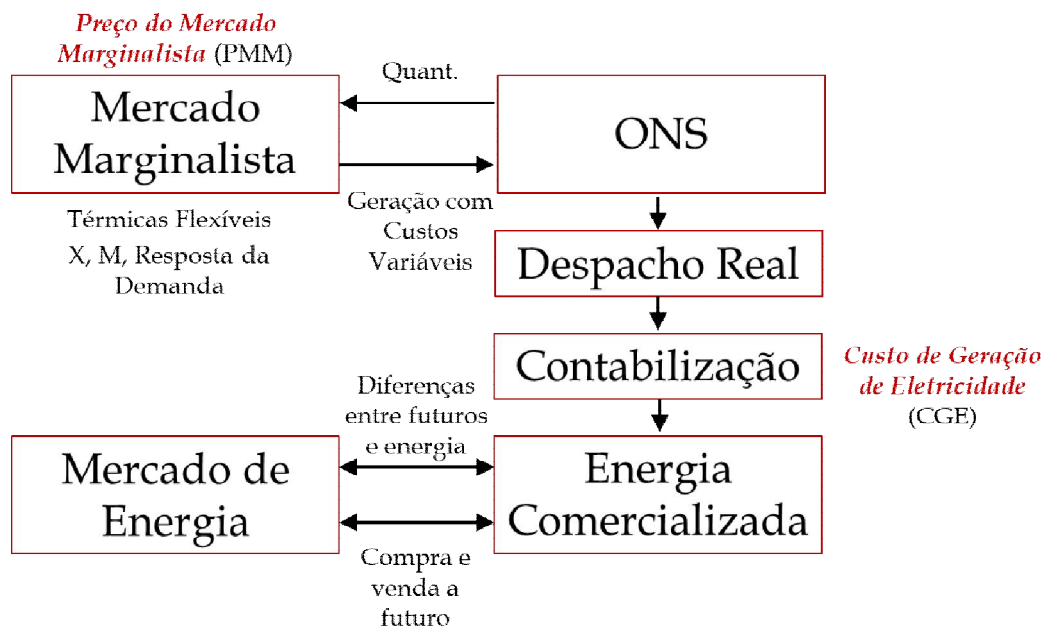
Esta seção apresenta os aspectos gerais da operação do sistema, da contabilização e dos preços, ilustrados na Figura 1. O despacho do sistema segue sendo centralizado, definido pelo ONS, mas com uma importante alteração: o despacho físico dos recursos sensíveis a preços é agora definido por oferta de preços no Mercado Marginalista.

No MM, somente geradores térmicos flexíveis, importadores *merchant* e agentes cadastrados para resposta da demanda fazem ofertas de preços e quantidades de energia física. O ONS informa as restrições elétricas e

³⁷ O Sistema de Pagamentos Brasileiro, que inclui as chamadas Infraestruturas do Mercado Financeiro, dentre as quais as bolsas e Centrais de Liquidação e Custódia (*clearings*), é considerado um dos melhores do mundo. À época da crise financeira de 2008, quando praticamente todos os mercados financeiros globais baseados em contratos bilaterais foram paralisados, o Brasil não experimentou nenhum tipo de contágio do tipo – simplesmente porque já à época os principais mercados já eram organizados em bolsa ou em plataformas eletrônicas de negociação acopladas a *clearings*.

define a demanda por recursos sensíveis a preços. Já os exportadores *merchant* fazem lances de preços e quantidades para exportação a países vizinhos interconectados.

Figura 1: Operação do sistema, contabilização e preços



Um leilão no MM define a oferta ideal de recursos sensíveis a preços e também o PMM, preço *ex-ante* que remunera todos os recursos *merchant* utilizados em cada período de mercado. ONS respeita esta programação na operação em tempo real, na medida do que isso se mostrar eletricamente possível.

Os demais recursos do sistema, isto é, a geração hidroelétrica, eólica, solar, cogeração com CVU igual a zero, bem como as inflexibilidades de geradores térmicos, são despachados pelo ONS e não participam das ofertas de preços do MM. A exclusão destes agentes do MM tem razões econômicas. Em primeiro lugar, a oferta de energia primária por parte desses agentes não é sensível a preços – preços altos não induzem ao aumento de chuva, de vento ou de sol.

Em segundo lugar, os custos desses geradores não possuem sensibilidade relevante à quantidade de energia produzida. Por isso, vincular a remuneração aos preços da energia de curto prazo traz um risco de

descasamento entre os custos e as receitas do gerador, tornando a geração inerentemente mais cara. Como o parque gerador brasileiro é formado basicamente por centrais com estrutura de custos baseada em custos fixos e como o país deve acrescentar no futuro grande volume de geração com a mesma estrutura de custos, explorando o potencial para energia solar, eólica, de biomassa e ao menos parte do potencial hídrico remanescente, convém que o modelo comercial seja desenhado para permitir que isso seja feito da forma mais econômica, qual seja, provendo receitas fixas ou quase fixas para usinas que possuem apenas custos fixos.

Voltando à Figura 1, o ONS despacha o sistema de forma centralizada, mas considerando os resultados dos leilões do MM. O despacho real é contabilizado pela CCEE, o que inclui os custos incorridos no MM, o resultado da contabilização dos contratos legados e os fluxos financeiros contratos do Pool de Geração. Ao final da contabilização, é calculado o CGE, preço *ex-post* que reflete os custos da geração e de eletricidade.

A energia comercializada no mercado é a energia que já foi medida e contabilizada. A contratação de energia é feita pela compra e venda de contratos futuros no mercado de energia, com resolução, no nível da bolsa, de eventuais diferenças entre montantes contratados e medidos³⁸.

³⁸ O modelo comercial proposto reduz drasticamente o volume de diferenças ao substituir a garantia física pela energia medida como base da contratação aos consumidores de energia elétrica. Os geradores vendem capacidade, a qual possui um volume fixo, ainda que sujeito a ajustes periódicos de acordo com a performance operacional. A capacidade dá direito à participação no Rateio de Certificados de Energia, o qual é uma distribuição *ex-post* da energia medida entre os detentores de certificados de capacidade. Já os consumidores compram contratos de energia, os quais devem lastrear o consumo efetivo em energia medida.

Como a geração medida é igual ao consumo medido, feitos os ajustes às perdas, não há diferença estrutural entre os dois montantes, como a hoje existente entre garantia física total e a geração total ou consumo total medidos. Isso soluciona os problemas mencionados na seção 1.2, referentes à hipertrofia do MCP da CCEE.

Não obstante a isso, a resolução entre montantes contratados e medidos é um problema comum aos mercados elétricos, decorrente da impossibilidade de estocagem de energia. O modelo proposto estimula que os agentes estejam contratados *ex-ante*, ainda que em prazos muito curtos, podendo ajustar suas posições conforme fiquem disponíveis as primeiras medições. Assim, as diferenças por ventura verificadas serão residuais. O estímulo para a contratação em cem por cento é análogo ao adotado em outros mercados de energia: o estabelecimento de um *spread* entre o preço de compra e o preço de venda que induza os agentes a um comportamento

Outra consequência é eliminar os encargos hoje existentes relacionados à comercialização de energia. O Encargo por Serviços de Sistema (ESS), o qual, conceitualmente, se destina a custear as despesas não cobertas pelo mercado físico de energia ou as discrepâncias entre a contratação *ex-ante* de energia e o despacho real, é suprimido. Isso porque o preço de mercado da energia não se refere mais a uma definição *ex-ante* do despacho físico, mas aos custos financeiros efetivamente incorridos com a geração de energia, calculados *ex-post*, eliminando a necessidade de ESS. Também é extinto o Encargo de Energia de Reserva, uma vez que a própria energia de reserva deixa de existir, na medida em que a energia das usinas contratadas é absorvida no Pool de Geração. Finalmente, deixam de existir no mercado de energia diferenças de preços entre subsistemas, as quais são características de mercados marginalistas³⁹.

A maior parte das negociações de energia é feita através da bolsa, uma vez que o Pool de Geração, detentor da maior fatia da capacidade do sistema, vende energia apenas nesse ambiente de negociação. As vendas não são feitas diretamente – o que daria ao Pool de Geração um poder de mercado elevado⁴⁰ – mas através de comercializadores atuando como *dealers*, que atuam em leilões na bolsa, provendo liquidez ao mercado.

Por outro lado, os certificados de capacidade que não estejam contratados pelo Pool podem ser utilizados por outros comercializadores para lastrear, seja operações em bolsa, seja contratos bilaterais registrados na CCEE. Os contratos bilaterais podem ser uma alternativa interessante

de aversão às diferenças e permita, com sua arrecadação, aliviar os custos de manutenção da infraestrutura do mercado.

³⁹ O PMM, por ser aderente ao mercado físico, é sujeito à diferenciação por subsistema. Porém, o PMM incide somente sobre transações de agentes atuando no MM, o que exclui a maior parte dos geradores e todos os consumidores que não estejam, no momento, reduzindo o consumo como resposta da demanda.

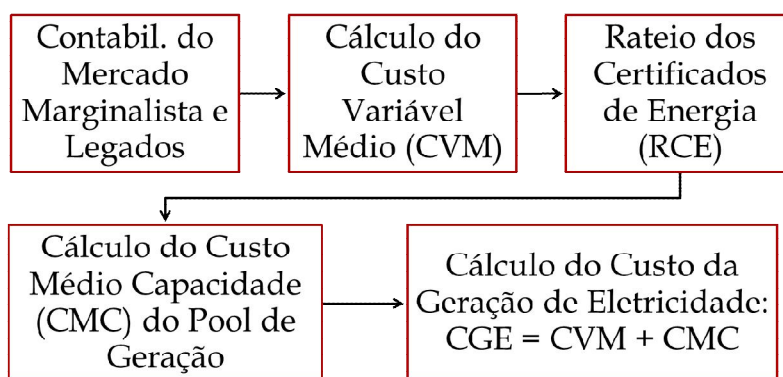
⁴⁰ Há na verdade dois problemas potenciais aqui. Além do poder de mercado, isto é, da capacidade do Pool de Geração influir sobre os preços dos contratos futuros no mercado devido ao tamanho de sua carteira, há uma falta de estímulo para a participação diligente nos leilões, uma vez que o Pool está protegido de perdas pelo direito de *pass through* dos custos aos preços de mercado. Delegando a venda ao mercado a agentes que funcionam como *dealers*, que competem entre si e que estabelecem padrões de eficiência na negociação através da própria atuação no mercado, ambos os problemas são resolvidos. Um esquema parecido é utilizado há muitos anos para a negociação de títulos públicos da carteira no Banco Central no mercado.

para comercializar energia com grandes consumidores de bom risco de crédito, pois estes podem travar os preços em contratos de prazos longos sem precisar constituir garantias na *clearing*⁴¹. Mas, pelo próprio porte de Pool de Geração, que só vende contratos em bolsa, os contratos bilaterais passam a constituir um nicho de mercado.

5.3. Detalhamento da contabilização e do cálculo do CGE

A Figura 2 mostra um roteiro simplificado da contabilização e do cálculo dos preços. A contabilização começa com a apuração dos custos incorridos no MM, já tratada na seção anterior, e com a contabilização dos contratos legados a ser desenvolvida aqui.

Figura 2: Contabilização e cálculo do Custo de Geração de Eletricidade (CGE)



O Ambiente de Contabilização dos Contratos Legados (ACCL) conserva – e não poderia deixar de ser assim – as características do modelo atual, incluindo o MCP e o MRE. As únicas diferenças notáveis são que o PMM, e não mais o CMO, passa a ser a base para o cálculo do PLD e que não é possível firmar novos contratos do ACCL.

⁴¹ Naturalmente, os contratos bilaterais são estruturalmente subordinados à situação de um agente junto na *clearing*. Se um agente fica inadimplente com pagamentos ou aporte de garantias na *clearing*, suas posições podem ser liquidadas e os registros de seus contratos bilaterais vendidos podem ser cancelados, de forma análoga ao que ocorre hoje na CCEE. Portanto, em um contrato bilateral, há risco de contraparte, o que, no entanto, não é um problema para as transações envolvendo agentes financeiramente sólidas.

O ACCL contabiliza a geração e a garantia física vinculadas a contratos antigos do ACL e do ACR, aos CER, a contratos do Proinfa, e também a garantia física constituída como hedge contra eventuais exposições no MCP das carteiras de contratos antigos.

Na partida do novo modelo o ACCL não contempla a geração e a garantia física:

- i. De usinas sujeitas a tarifa regulada (Itaipu, Eletronuclear e hídricas em regime de cotas) e;
- ii. Associadas a contratos de geradores que decidem migrar para os contratos de capacidade, atraídos pela possibilidade de eliminar a exposição, ainda que residual, ao PLD.

Consumidores com contratos do ACL recebem a energia atribuída a eles no ACCL. Já a energia associada a contratos legados do Pool de Geração é comercializada por ele no mercado de energia, juntamente com a energia associada a contratos de capacidade do Pool e à energia de empreendimentos com tarifa regulada de geração.

O passo seguinte na contabilização é o Rateio dos Certificados de Energia (RCE), em que cada detentor de certificados de capacidade faz jus a uma parcela da energia rateada⁴² proporcional a sua participação no volume total de certificados de capacidade. Além disso, cada um deles é debitado em um CVM para cada MWh recebido.

A apuração do CVM é simples: trata-se do débito total contabilizado no MM e no ACCL, dividido pela energia comercializada atribuída ao mercado de energia⁴³. Assim, o resultado financeiro da contabilização do MM e dos contratos legados é repassado ao mercado de energia como um dos componentes do CGE, o Custo Variável Médio.

⁴² É rateada toda a energia medida que não associada a contratos legados nem a autoprodutores.

⁴³ A energia atribuída ao mercado de energia é a energia total medida subtraída da energia atribuída a contratos do antigo ACL e a autoprodutores. A exclusão dessa energia do denominador do cálculo do CVM é simples: um contrato legado do mercado livre a preço fixo não pode arcar com o CVM, que é uma inovação do novo modelo. Tampouco o autoprodutor, que consome energia que ele mesmo produz, deve ser onerado com um débito relativo à partilha dos custos variáveis do sistema que não lhe diz respeito.

O segundo componente do CGE é Custo Médio da Capacidade, apurado na contabilização dos contratos do Pool de Geração. Ele é a despesa total do Pool no período de contabilização, subtraída do resultado do Pool no MM e no Ambiente de Contratos Legados⁴⁴ e dividida pela energia total atribuída ao Pool.

Finalmente, o CGE é a soma de CMC e CVM, logo custos fixos mais custos variáveis. Ele é o valor dos contratos futuros na data de vencimento dos mesmos.

As fórmulas para cálculo dos componentes do CGE são públicas, bem como grande parte das informações que permitem calculá-los. Notadamente, os contratos e tarifas pagas a geradores pelo Pool de Geração e o CVU das termoeletricas com contrato de capacidade também são públicos. Porém, o CGE de uma data futura não pode ser conhecido de antemão.

O valor do CGE em uma data futura depende da carga, a qual pode ser estimada, mas com margem de erro, do despacho de recursos com custos variáveis, do PMM e dos CVUs das térmicas com contrato de capacidade sendo que os três últimos são incertos. Já a tarifas das usinas em regime de cotas mudam anualmente e tarifa da energia de Itaipu, além de reajustada anualmente, é cotada em dólares. Elas podem ser estimadas, mas, novamente, há incerteza.

Assim, os agentes compram e vendem energia em contratos futuros na bolsa a um preço de mercado que flutua com a oferta e a demanda, sendo fortemente influenciado pelas estimativas dos agentes sobre o CGE da data de vencimento de cada contrato, as quais mudam conforme novas informações se tornam disponíveis.

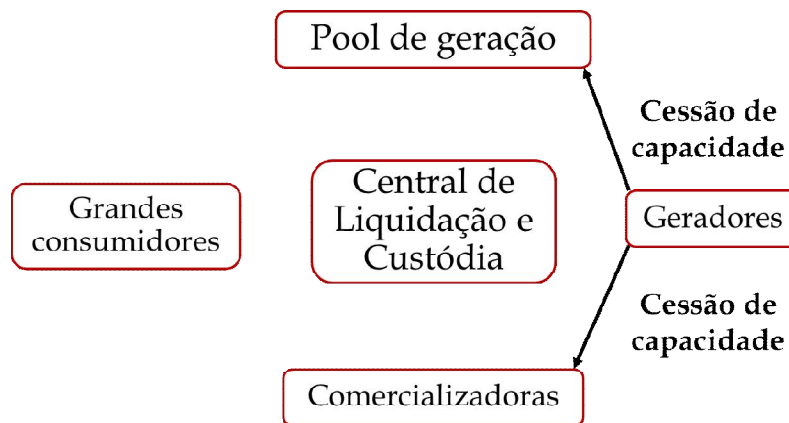
5.4. Contratação, garantias e pagamentos

Esta seção ilustra de forma simplificada como funciona a contratação em bolsa, o esquema de garantias e a liquidação. A Figura 3 mostra o início

⁴⁴ O Pool pode ter resultado positivo ou negativo no MM e no Ambiente de Contratos Legados. As termoeletricas contratadas no Pool, quando despachadas, dão origem a créditos no MM em benefício do Pool e as diferenças relativas a contratos legados de titularidade do Pool podem gerar débitos ou créditos para o Pool.

do ciclo de contratos, com os geradores firmando contratos de cessão de capacidade, seja com o Pool de Geração em leilões, seja com outra comercializadora qualquer. Todos os contratos de cessão são registrados na *clearing* e suas condições financeiras informadas a ela, a qual aparece na figura com o nome utilizado comumente no mercado financeiro, Central de Liquidação e Custódia. As condições financeiras da cessão dos contratos do Pool são estabelecidas sempre em leilão e são públicas, mas o mesmo não acontece com os contratos de cessão com outras comercializadoras, que são informações reservadas.

Figura 3: Cessão de capacidade

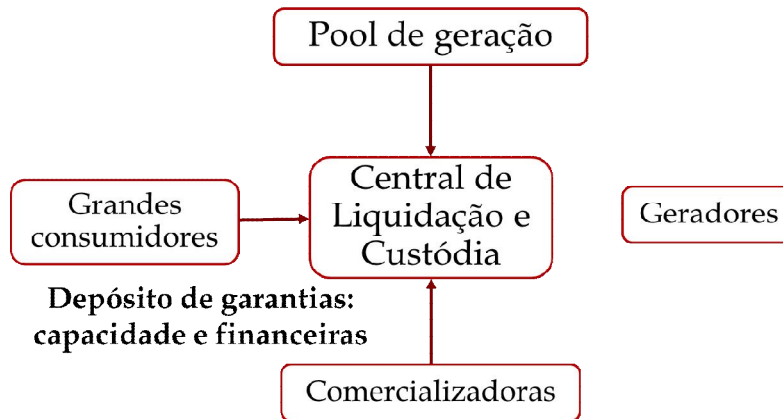


A Figura 4 mostra o esquema de depósito de garantias. O Pool de Geração, os grandes consumidores e os comercializadores varejistas que operam no mercado atacadista o fazem sempre por meio de uma instituição financeira, não exibida na figura, na qual mantém conta corrente para pagamentos e recebimentos e que funciona como agente de custódia para a conta de custódia de cada agente na Central de Liquidação e Custódia. Nesta conta de custódia individual, são mantidos os valores mobiliários, os quais incluem os contratos por capacidade, os contratos futuros, além de títulos e valores mobiliários aceitos como garantias financeiras para as operações.

Os consumidores menores acessam o mercado através de comercializadoras, sem necessidade de manter uma conta de custódia na *clearing*. Eles terão seu consumo financiado pelas garantias apresentadas pela comercializadora, as quais podem, eventualmente, incluir uma

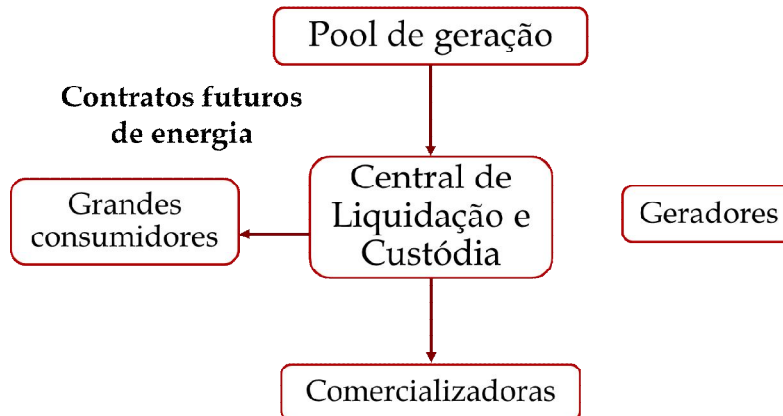
fiança bancária lastreada na cessão da carteira de recebíveis de seus clientes de pequeno porte.

Figura 4: Depósito de garantias



A Figura 5 mostra as negociações de contratos futuros. Cada agente do mercado atacadista compra e vende contratos até o limite de sua margem operacional. A *clearing* calcula a margem operacional de cada instituição financeira participante do mercado em função da carteira que ela abriga e das garantias fornecidas. E cada instituição financeira é responsável por calcular a margem operacional e por solicitar garantias dos agentes que operam através dela. Dependendo de flutuações nos preços ou na volatilidade dos ativos, tanto instituições financeiras como agentes podem ser chamados a reforçar suas garantias, o que costuma ser mandatário, sob risco de execução de garantias e fechamento compulsório das posições em aberto no mercado.

Figura 5: Negociação de contratos futuros

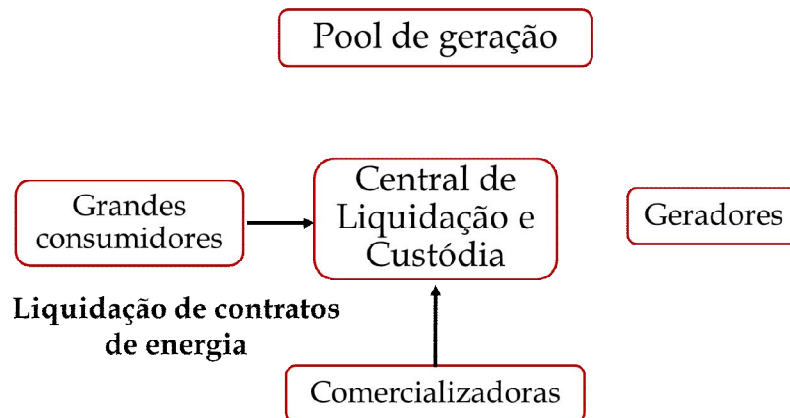


Os valores mobiliários depositados em conta de custódia são de livre movimentação pelo agente, conquanto sua margem operacional permaneça positiva. Porém, os títulos e valores mobiliários necessários para garantir a carteira de contratos detida no momento ficam temporariamente indisponíveis para venda ou transferência.

Observe-se, ainda na Figura 5, que as setas indicam que o Pool vende sempre à *clearing* e ela, por sua vez, vende aos grandes consumidores e às comercializadoras. Os sistemas de negociações de contratos são anônimos, de forma que vendedores e compradores não conseguem identificar os agentes que fazem os lances (só é visível o nome da instituição financeira através da qual os agentes acessam o mercado). Mas, tão logo é fechada uma operação de compra e venda, ela é desdobrada em duas, com a *clearing* assumindo a posição de compradora para todas as vendas e a posição de vendedora para todas as compras.

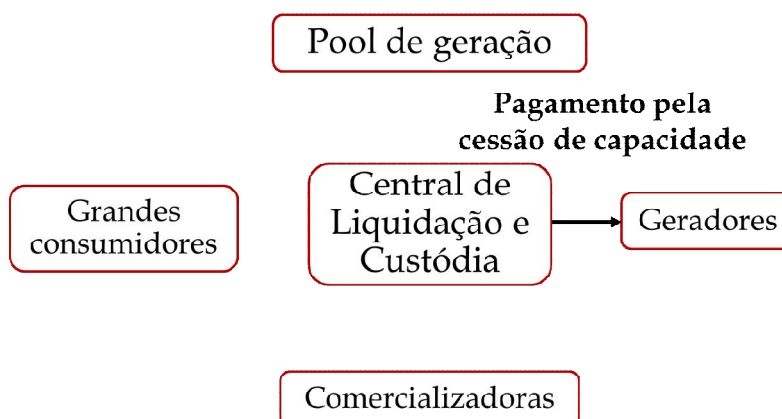
As figuras seguintes exibem os fluxos financeiros na data de vencimento dos contratos futuros. Na Figura 6, os grandes consumidores e comercializadores varejistas têm os valores devidos debitados em suas contas correntes para depósito na *clearing*.

Figura 6: Vencimento de contratos futuros



Já na Figura 7, a *clearing* faz os pagamentos dos valores devidos aos geradores. Vale destacar que a figura não mostra recebimento algum por parte do Pool, o que, na verdade, é uma simplificação, pois os custos operacionais do Pool foram computados na contabilização e, portanto, fazem *jus* a um pagamento. Todavia, trata-se de um pagamento residual frente aos montantes financeiros envolvidos. O volume financeiro principal é o valor devido aos geradores como remuneração pelos contratos de cessão de capacidade, pelos contratos legados com o Pool e, se for o caso, pelas receitas de geradores térmicos no MM. O casamento entre as receitas e as despesas da *clearing* é exato, pois todos os compromissos assumidos no mercado foram contabilizados e o CGE foi calculado de forma que o total de recebimentos da *clearing* seja igual ao total de pagamentos. Não são exibidos pagamentos bilaterais, embora, na prática, este tipo de pagamento ainda possa existir tanto associado a contratos legados fora do Pool como a contratos bilaterais firmados fora de bolsa e apenas registrados na CCEE.

Figura 7: Pagamento aos geradores



5.5. Atribuições regulatórias

O modelo de comercialização de energia no atacado proposto envolve a compatibilização de diferentes competências regulatórias, das quais as principais são as do regulador elétrico, a ANEEL, e dos reguladores do sistema financeiro, o Banco Central do Brasil e a Comissão de Valores Mobiliários.

A Tabela 3 resume as principais competências. A chave para divisão é simples: tudo o que envolve entrega física de energia ou o relacionamento entre agentes do Setor Elétrico é competência da ANEEL e tudo o que envolve transações financeiras, títulos e valores mobiliários ou a interação entre agentes do setor financeiro são competência dos reguladores do setor financeiro.

Para o Setor Elétrico, o sistema financeiro é um prestador de serviços. Para o sistema financeiro, o Setor Elétrico representa um conjunto de clientes para seus serviços. Entretanto, por se tratarem de dois setores fortemente regulados, as relações entre o Setor Elétrico e o setor financeiro, assim como entre o regulador elétrico e o regulador financeiro devem estar claramente estabelecidas, de preferência em lei.

Os Contratos de Cessão de Capacidade negociados em leilões do Pool de Geração, que envolvem a contratação de usinas para entrega física de energia, são regulados pela ANEEL, bem como o funcionamento do Mercado Marginalista e dos leilões para empreendimentos novos ou existentes do Pool. A contabilização do mercado, as verificações de

performance e a disponibilidade de equipamentos de geração e as medições de geração e consumo são igualmente regulados pela ANEEL.

Já os contratos de energia padronizados negociados em bolsa, as regras de funcionamento da bolsa de energia, o sistema de pagamentos e garantias da *clearing*, o registro e cessão de capacidade e o próprio ajuste dos contratos de energia às medições são competência dos reguladores financeiros.

Tabela 3: Competências da regulação elétrica e da regulação financeira

Regulação elétrica	Regulação financeira
Contratos de capacidade diferenciados (médio e longo prazos)	Contratos de energia padronizados (curto e médio prazos)
Mercado Marginalista e Leilões de capacidade do Pool	Mercado de Energia
Contabilização e cálculo do CGE	Sistema de pagamentos e garantias
Verificação de disponibilidade e ajuste de garantias físicas	Registro e cessão de capacidade
Medições de geração e consumo	Ajuste de contratos de energia

5.6. Expansão da geração

O modelo proposto foi desenhado para propiciar uma expansão da geração econômica e facilmente financiável. Para tanto, são mantidos os pontos fortes do atual modelo de comercialização, porém em um ambiente de menor risco.

Os novos contratos de longo prazo com geradores possuem um risco de crédito menor do que os atuais. Afinal, os atuais contratantes são as distribuidoras, muitas com histórico de fragilidade financeira, enquanto os contratos com o Pool de Geração têm recebíveis que, por estrutura, possuem o risco de crédito da *clearing*, isto é, o menor risco de crédito possível no país.

Os novos contratos tampouco possuem obrigações contingentes indexadas ao PLD, as quais se mostraram um ponto fraco dos CCEARs e tanto contribuíram para a intensa judicialização do SEB. Por serem contratos menos arriscados, espera-se que o menor risco também se traduza em um baixo custo da energia para o mercado.

A mecânica dos leilões precisa ser, porém, adaptada. Por um lado, eles não podem mais se pautar por declarações de necessidade de compra de energia das distribuidoras, simplesmente porque as distribuidoras deixam de comprar energia. Não obstante a isso, as distribuidoras possuem um conhecimento detalhado do mercado fio de suas áreas de concessão e devem continuar a participar do processo de previsão de mercado. Isso pode ser feito mediante a criação de um incentivo regulatório pela ANEEL que estimule a acurácia das previsões.

Mas, diferentemente do que ocorre com os Leilões de Energia Nova, será preciso atender a todo o mercado e não apenas ao mercado das distribuidoras. Há que incluir, portanto, as necessidades de energia dos consumidores ligados diretamente na Rede Básica. Assim, convém que a demanda para os Leilões para Novos Projetos de Geração (e não mais Leilões de Energia Nova, pois pode ser preciso incluir a compra de produtos que não incluam energia, como armazenamento ou geração de ponta) seja estimada pela EPE, em um processo que envolva a expertise das distribuidoras sobre os mercados locais.

Finalmente, será preciso mudar os critérios de seleção de projetos dos leilões. Será necessário e oportuno substituir o Índice Custo Benefício (ICB), critério de seleção de projetos utilizado para a classificação de plantas térmicas e que possui um mau histórico de serviços para o SEB⁴⁵. Com o fim do PLD e do MCP para novos projetos, o ICB deixa de vez de fazer sentido.

A lógica básica da seleção de projetos deve ser de minimização do CGE, precificando adequadamente os projetos que agregam volatilidade de custos ao sistema. Ora, a alternativa que se tem é entre contratar um projeto que tenha apenas custos fixos, pelo qual se pode pagar mais caro, uma vez que ele evita os custos variáveis, ou contratar um projeto com

⁴⁵ Ver Castro e Brandão, 2010a e Castro e outros 2017b.

custos variáveis, o qual deve fazer *jus* a uma receita fixa menor, na medida em que ele agrega custos variáveis e, por isso, uma volatilidade de custos ao sistema.

6. Conclusão

Neste documento, foi proposto um aperfeiçoamento do modelo de comercialização de energia no atacado que visa solucionar todos os problemas diagnosticados pelos autores na parte 1. O modelo proposto também é compatível com os quatro principais pontos da Nota Técnica nº 5/2017/AEREG/SE, referentes ao aperfeiçoamento do mercado atacadista (ver parte 2), quais sejam:

- i. A separação entre lastro e energia (na terminologia aqui adota, capacidade e energia);
- ii. A criação de uma bolsa de energia e de uma *clearing house*;
- iii. A formação de preços com máxima aderência à realidade operativa (para o MM); e
- iv. O aperfeiçoamento das garantias financeiras do mercado atacadista.

Trata-se de uma proposta bastante estruturada e que, por isso, permite apontar diversas alterações em lei que se fazem necessárias. Dentre elas, é possível citar:

- i. Alterações nas competências regulatórias da ANEEL e da CCEE;
- ii. Previsão em lei para uso do Sistema de Pagamentos Brasileiro, com definições de funções e competências para os agentes do marco institucional do Setor Elétrico e do sistema financeiro;
- iii. Alteração no escopo das concessões de distribuição, que passam a estar restritas a serviços de rede e o fim da figura do consumidor cativo; e
- iv. Reorganização do mercado de energia com a criação do Pool de Geração e do mercado de energia, com o consequente fim da distinção entre mercado cativo e mercado livre.

Havendo interesse do governo e dos agentes, a proposta pode ser aperfeiçoada e detalhada, com a finalidade de servir de contribuição para o aprimoramento do marco legal do SEB.

7. Bibliografia

DOMANSKI, Dietrich; GAMBACORTA, Leonardo; PICILLO, Cristina, *Central clearing: trends and current issues*. BIS, Bank of International Settlements. 2015. Disponível em: www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1512g.pdf.

CASTRO, Nivalde J; BRANDÃO, Roberto. *O risco vinanceiro de um período seco prolongado para o Setor Elétrico Brasileiro*. Texto de Discussão do Setor Elétrico nº 17. GESEL-UFRJ. 2010.

CASTRO, Nivalde J; BRANDÃO, Roberto. *A seleção de projetos nos leilões de energia nova e a questão do valor da energia*. Texto de Discussão do Setor Elétrico nº 16. GESEL-UFRJ. 2010a.

CASTRO, Nivalde J; BRANDÃO, Roberto; MARCU, Simona; DANTAS, Guilherme, *Market design in electric systems with high renewables penetration*, Texto de Discussão do Setor Elétrico nº 28. 2010a.

CASTRO, Nivalde J; BRANDÃO, Roberto. *Relatório Técnico – Modelo de Comercialização de Energia: Reflexões para Aperfeiçoamentos*. GESEL-UFRJ. Março de 2015.

CASTRO, Nivalde J; BRANDÃO, Roberto; HUBNER, Nelson; DANTAS, Guilherme; ROSENTAL, Rubens. *A formação do preço da energia elétrica: experiências internacionais e o modelo brasileiro*. Texto de Discussão do Setor Elétrico nº 62. GESEL-UFRJ. Novembro de 2014.

CASTRO, Nivalde J; BRANDÃO, Roberto; MACHADO, Antônio; GOMES, Victor. *Reflexões sobre o mercado brasileiro de energia elétrica no atacado e a crise financeira recente*. Texto de Discussão do Setor Elétrico nº 74. GESEL-UFRJ. Julho de 2017. (2017)

CASTRO, Nivalde J; BRANDÃO, Roberto; DANTAS, Guilherme; VARDIERO, Pedro; DORADO, Paola. *Análise comparativa internacional e*

desenhos de mercados atacadistas de energia. Texto de Discussão do Setor Elétrico nº 76. GESEL-UFRJ. Agosto de 2017. (2017a)

CASTRO, Nivalde J; BRANDÃO, Roberto; DANTAS, Guilherme; VARDIERO, Pedro; ALVES, André; OLIVEIRA, Carlos; HIDD, Gabriel. *A Expansão do Parque Gerador Brasileiro e os Critérios de Seleção de Projetos nos Leilões*. Texto de Discussão do Setor Elétrico nº 76. GESEL-UFRJ. Agosto de 2017. (2017b)

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2026*. Consulta Pública. 2017.