



GRUPO DE ESTUDO DE COMERCIALIZAÇÃO, ECONOMIA E REGULAÇÃO DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA - GCR

ANÁLISE DO DESEMPENHO FINANCEIRO DOS CCEAR-D, NA ÓTICA DO COMPRADOR

**LUCAS FREITAS DE PAIVA(1); MARCO ANTONIO DE PAIVA DELGADO(1); SUELI APARECIDA DIAS NORONHA(1); GABRIEL BRITO DOS SANTOS(1); FILIPE MITSUO DA CRUZ INONHE(1)
CAMARA DE COMERCIALIZACAO DE ENERGIA ELETRICA(1)**

RESUMO

Firmados no âmbito dos leilões de geração, os Contratos de Compra de Energia no Ambiente Regulado por Disponibilidade (CCEAR-D) pressupõem um arranjo financeiro no qual os compradores proveem previsibilidade e estabilidade de receitas aos vendedores, em troca do direito de auferir os voláteis ganhos financeiros que tais usinas teriam sob períodos de preços elevados no mercado spot. Assim, há implícita na concepção destes instrumentos uma ordem econômica natural, no qual os tomadores do risco (compradores) deveriam ser remunerados por tal exposição. Neste sentido, este trabalho analisou séries históricas de resultados destes contratos, investigando a prevalência de tal proposição.

PALAVRAS-CHAVE

CCEAR-D, Termelétricas, Excedente do Produtor, Leilões de Geração.

1.0 INTRODUÇÃO

Os CCEAR-D foram concebidos de forma a modular e tornar previsível o fluxo de receita de usinas cujas remunerações seriam naturalmente voláteis, caso operassem diretamente no mercado à vista. Assim, estes contratos pressupõem ao comprador o compromisso com um pagamento fixo mensal em troca de poder explorar os ganhos inframarginais da produção, ou seja, quando o preço da energia supera os custos de geração, o que é denominado simplesmente: excedente do produtor¹. Em outras palavras, o CCEAR-D transfere ao comprador riscos naturais ao negócio do vendedor, com a contrapartida de também transferir seus respectivos ganhos.

Não obstante, pela lógica econômica, os compradores, ao tomarem para si os riscos de fluxo de receita dos vendedores, naturalmente deveriam auferir retornos que superassem seus “investimentos”. Contudo, pouco se sabe, em termos quantitativos, se tais contratos cumpriram de fato com suas expectativas, bem como também se permanece incerta a prevalência da lógica econômica, dada a escassez de estudos sobre o tema.

Assim, estudou neste trabalho os resultados de usinas reais, logo, já viabilizadas a partir de suas receitas fixas. Desta forma, sintetiza-se na inequação a seguir o objetivo deste estudo.

(i) Viabilidade \leq Receita Fixa $<$ Excedente do Produtor?

2.0 DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL

Os CCEAR-D são contratos que incorporam ao seu fluxo financeiro uma diversidade de efeitos associados ao despacho operativo e resultado econômico da usina no MCP. Não obstante, vendedores e compradores auferem montantes distintos em seus resultados, cabendo notar o enfoque deste trabalho sob a ótica do comprador, aqui representado pelo Ambiente de Contratação Regulada (ACR), sob a consolidação dos resultados de todas as distribuidoras. Para síntese dos resultados destes contratos em um modelo algébrico, algumas premissas foram adotadas, sendo elas:

¹O termo ‘Excedente do Produtor’ foi introduzido em 1890 pelo célebre economista britânico Alfred Marshall, em sua obra *Principles of Economics*. Este conceito microeconômico pode ser entendido como o montante que o produtor de fato recebe menos o mínimo montante pelo qual ele aceitaria realizar a venda.

- a. Desconsiderou-se destes contratos os ressarcimentos associados as parcelas fixas e variáveis das receitas. Pois, entende-se que estes deveriam ser pouco significantes aos resultados dos CCEAR-D, visto que estes contratos transferem os riscos de produção majoritariamente aos compradores.
- b. Reflexo direto da premissa a), também se considerou que a geração inflexível (G_{inflex}) destas usinas foi igual a energia contratada inflexível (E_{inflex}).
- c. Por aproximação, determinou-se a receita fixa de combustíveis pelo produto da energia contratada inflexível pelo CVU da usina.
- d. O subsídio pago a usinas movidas a carvão de origem nacional foi incorporado aos custos fixos destes contratos em sua totalidade².
- e. Desconsiderou-se a geração e os pagamentos de encargos às usinas despachadas fora da ordem de mérito, por motivos de segurança energética. Ou seja, a geração flexível em cenários cujo Custo Marginal da Operação (CMO) < CVU.
- f. Sob o propósito da simplificação, também se restringiu esta análise aos casos de geração por ordem de mérito de usinas com CVU não nulo.

Tendo em vista as premissas acima suscitadas, podemos simplificarmente representar os resultados do CCEAR-D ao comprador conforme a seguinte equação:

$$(ii) \quad \textbf{Resultado}_{comprador} = -R_{fixa\ total} - R_{variável} + Efeitos_{MCP}$$

Onde,

$$\begin{aligned} (iii) \quad R_{fixa\ total} &= R_{fix} + R_{comb} + S_{carvão\ nac.} \\ (iv) \quad R_{comb} &= E_{inflex} \cdot CVU \\ (v) \quad R_{variável} &= G_{flex} \cdot CVU \\ (vi) \quad Efeitos_{MCP} &= (G_{cntr} - E_{cntr}) \cdot PLD \\ (vii) \quad G_{cntr} &= G_{flex} + G_{inflex} \\ (viii) \quad E_{cntr} &= E_{flex} + E_{inflex} \end{aligned}$$

Sendo,

E_{cntr} : Energia total contratada, componente inflexível e flexível.

E_{flex} : Energia contratada flexível.

E_{inflex} : Energia contratada inflexível.

PLD : Preço de Liquidação das Diferenças.

R_{fix} : Receita fixa do contrato, proveniente de negociação em leilão.

R_{comb} : Receita fixa de combustíveis, paga para usinas com inflexibilidade contratual.

$S_{carvão\ nac.}$: Subsídio ao carvão nacional, pago por meio das contas setoriais.

G_{cntr} : Geração total da usina alocada ao atendimento do contrato.

G_{flex} : Geração flexível da usina para atendimento do contrato.

G_{inflex} : Geração inflexível da usina para atendimento do contrato.

CVU : Custo Variável Unitário de geração da usina, que engloba os custos com combustíveis e custo variáveis de operação e manutenção.

Substituindo (viii) em (vi) e rearranjando os termos da equação (ii), podemos então reescrevê-la da seguinte maneira:

$$(ix) \quad \textbf{Resultado}_{compr.} = -E_{cntr} \cdot PLD - R_{fixa\ total} + G_{flex} \cdot (PLD - CVU) + G_{inflex} \cdot PLD$$

Observa-se que tal equação agora divide-se em três distintos termos, sendo eles:

$$\begin{aligned} (x) \quad \textbf{Energia} &= -E_{cntr} \cdot PLD \\ (xi) \quad \textbf{Receita}_{fixa\ total} &= -(R_{fix} + R_{comb} + S_{carvão\ nac.}) \\ (xii) \quad \textbf{Excedente}_{produtor} &= G_{flex} \cdot (PLD - CVU) + G_{inflex} \cdot PLD \end{aligned}$$

O primeiro termo ('*Energia*') pode ser interpretado como o custo com a aquisição de energia incluso em tal contrato, uma vez que se trata de um formato de contratação de lastro e energia de forma agregada. O segundo, '*Receita*_{fixa.total}'

²Observa-se que, o financiamento destes subsídios ocorre por meio das contas setoriais, que recolhem encargos de todos os consumidores do sistema, logo, o desembolso pago pelo ACR não responde pela totalidade dos recursos. Contudo, entendeu-se adequado considerar integralmente tais montantes como forma de representar o custo desta fonte com maior fidelidade.

entende-se como sendo todos os montantes financeiros em parcelas fixas transmitidos do comprador ao vendedor, como contrapartida do repasse de seu ' $Excedente_{produtor}$ ', isolado no terceiro termo desta equação.

Propõe-se a transferência da variável R_{comb} da parcela de ' $Receita_{fixa,total}$ ' à parcela de ' $Excedente_{produtor}$ ', incorporação das premissas 'b)' e 'e)' e segmentação das análises pelas componentes flexíveis e inflexíveis. Assim, reescreve-se das equações (xi) e (xii) da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{(xiii)} \quad & \text{Receita}_{fixa,flex} = -(R_{fix} + S_{carvão\,nac.}) \cdot \frac{E_{flex}}{E_{cntr}} \\ \text{(xiv)} \quad & \text{Excedente}_{produtor,flex} = G_{flex} \cdot \max(0; PLD - CVU) \\ \text{(xv)} \quad & \text{Receita}_{fixa,inflex} = -(R_{fix} + S_{carvão\,nac.}) \cdot \frac{E_{inflex}}{E_{cntr}} \\ \text{(xvi)} \quad & \text{Excedente}_{produtor,inflex} = E_{inflex} \cdot (PLD - CVU) \end{aligned}$$

Note que, como foi assumida a premissa 'e)', garante-se que o excedente do produtor será sempre positivo na parte flexível, diferentemente do observado para a parte inflexível.

3.0 RESULTADOS

Nos gráficos a seguir, as barras representam os resultados de Receita Fixa e Excedente do Produtor, já as linhas expressam valores médios ponderados de PLD e CVU, das usinas que compõem os recortes. Todos os montantes apurados foram atualizados monetariamente para o mês referência abril/2021, a partir do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Vide na FIGURA 1, a seguir, os resultados para o conjunto de todas a termelétricas de CVU não nulo comprometidas com CCEAR-D.

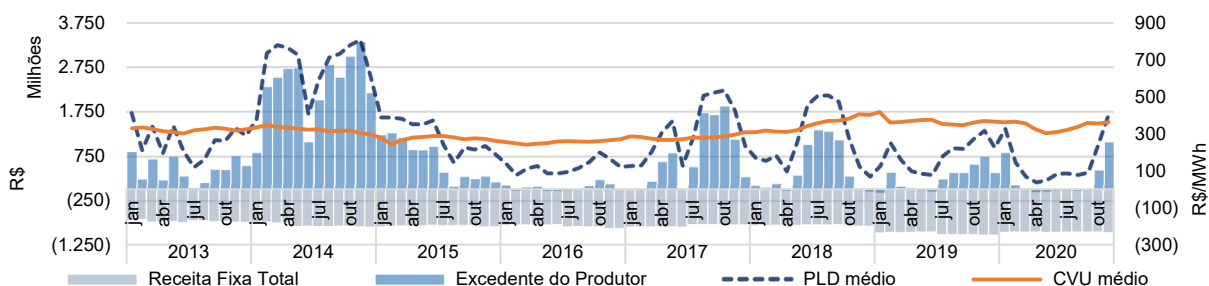


FIGURA 1 - Resultado global das termelétricas com CVU não nulo. Elaborado pelos autores.

Tem-se para esta série um total de 78,4 bilhões de reais em dispêndios com receitas fixas, frente a um retorno de cerca de 61 bilhões de reais, conforme excedente do produtor. Logo, no período estudado o conjunto de CCEAR-D firmados pelo ACR não foi vantajoso aos seus compradores, se mostrando deficitário em mais de R\$ 17 bilhões.

Contudo, face a diversidade das fontes geradoras e usinas que compõe tal conjunto, faz-se salutar a observação desagregada de suas fontes geradoras. Na FIGURA 2, a seguir, apresenta-se os resultados observados para usinas movidas a gás natural.

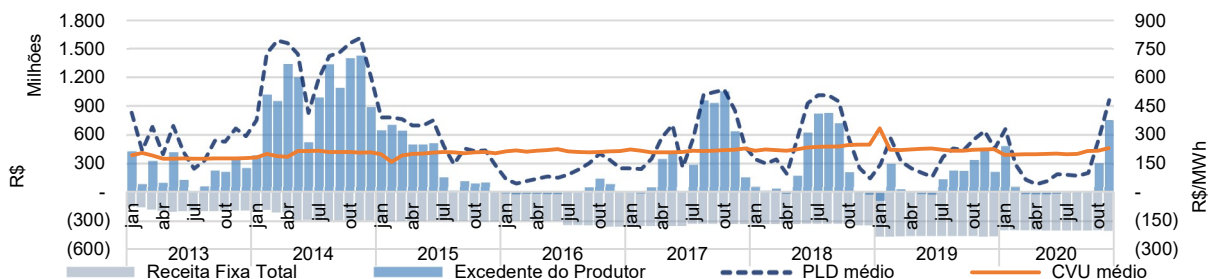


FIGURA 2 - Resultado global das termelétricas a gás natural. Elaborado pelos autores.

Para estas usinas observou-se um resultado de aproximadamente R\$ 31 bilhões em custos com receitas fixas, versus um retorno de R\$ 30,5 bilhões. Logo, estas não se mostraram plenamente vantajosas aos compradores.

Contudo, no conjunto de usinas a gás natural há ocorrência de inflexibilidade contratual, no qual a usina é despachada mesmo o PLD estando a valores inferiores a seu CVU. Nestes cenários, o excedente do produtor pode

não somente ser anulado quanto ser negativo, causando uma destruição do valor que esta série capturaria com as receitas no mercado de curto prazo.

Assim, como forma de observação isolada dos efeitos da inflexibilidade contratual, segmentou-se as análises nas as componentes flexíveis e inflexíveis, vide TABELA 1.

TABELA 1 - Componente flexível e inflexível dos contratos com térmicas a gás. Elaborada pelos autores.

Componente Contratual	Montante Contratado MWh	Receita Fixa bilhões de R\$	Excedente do Produtor bilhões de R\$	PLD médio R\$/MWh	CVU médio R\$/MWh
Flexível	214.891.326	27,798	28,289	270,55	217,28
Inflexível	22.055.225	3,210	2,227	239,00	155,07
Total:	236.946.551	31,008	30,517	267,61	211,49

Observe que, a segmentação da componente flexível dos CCEAR-D firmados com usinas a gás natural evidenciou os resultados distintos das componentes flexível e inflexível. Pois, para a parte flexível o resultado foi positivo aos compradores, com um superávit de quase R\$ 500 milhões, ao passo que a parte inflexível foi deficitária em cerca de R\$ 1 bilhão. A FIGURA 3 - a e b abaixo apresenta os fluxos financeiros destas componentes.

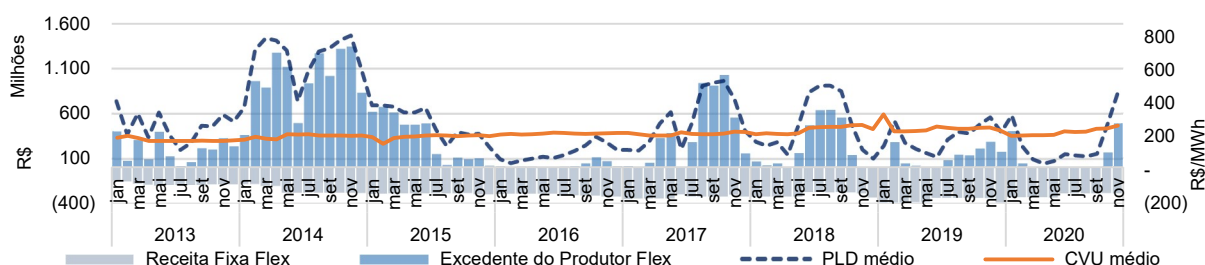


FIGURA 3 - a - Resultado da componente flexível das termelétricas a gás natural. Elaborado pelos autores.

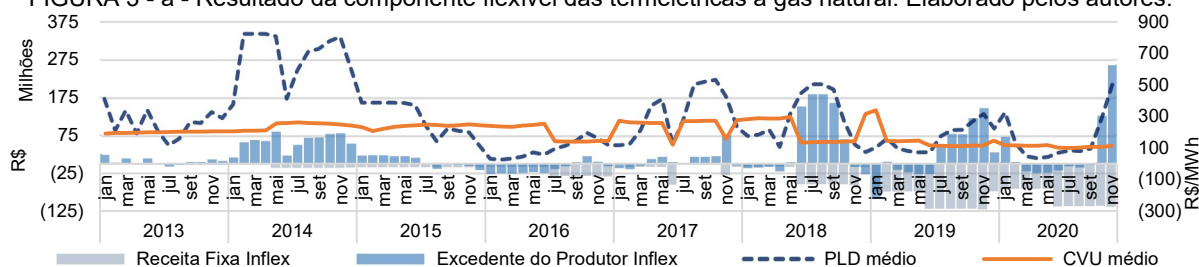


FIGURA 3 - b - Resultado da componente inflexível de termelétrica a gás natural. Elaborado pelos autores.

Para o conjunto composto pelas usinas movidas à óleo diesel, óleo combustível e bicomcombustíveis a gás e óleo (de maior CVU do sistema) observou-se um total de receitas fixas de aproximadamente R\$ 19,5 bilhões, face a um retorno de R\$ 3,0 bilhões. Logo, um déficit superior a R\$ 16 bilhões, quase a totalidade do déficit observado para o conjunto global de usinas comprometidas com CCEAR-D, já acima apresentado. Vide FIGURA 4, a seguir, os resultados observados para esta usinas.

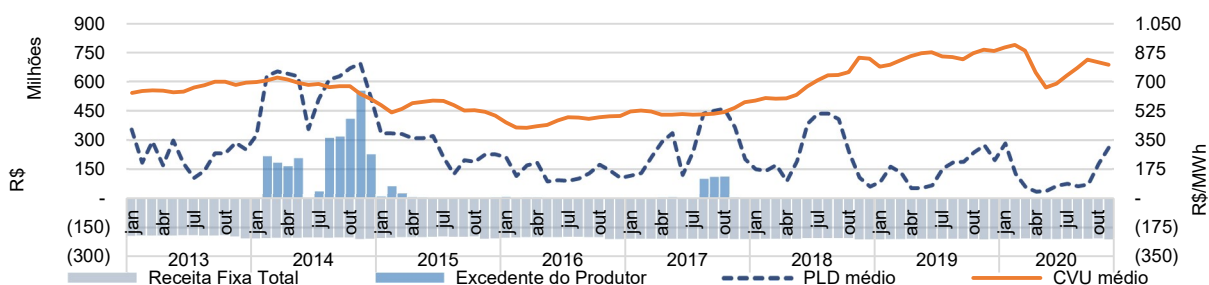


FIGURA 4 - Resultado global das termelétricas a óleo e bicomcombustíveis. Elaborado pelo autor.

Ressalva-se que, de fato, a maioria destas usinas possui CVU acima do PLD máximo do sistema, as colocando em uma condição de incapacidade de produzir excedente financeiro para compensar tais dispêndios com receitas fixas. Contudo, simulando a condição no qual o PLD não tivesse um valor teto inferior aos CMO do sistema, o excedente

do produtor produzido por essas térmicas à óleo seria de aproximadamente R\$ 7,5 bilhões, ainda muito inferior aos custos dispendidos com receitas fixas.

A seguir, apresenta-se na FIGURA 5 os resultados observados para única usina movida a reaproveitamento de vapor industrial comprometida com CCEAR-D, no período analisado. Observa-se que esta apresenta a particularidade de possuir uma elevada inflexibilidade contratual, de 100% da energia contratada.

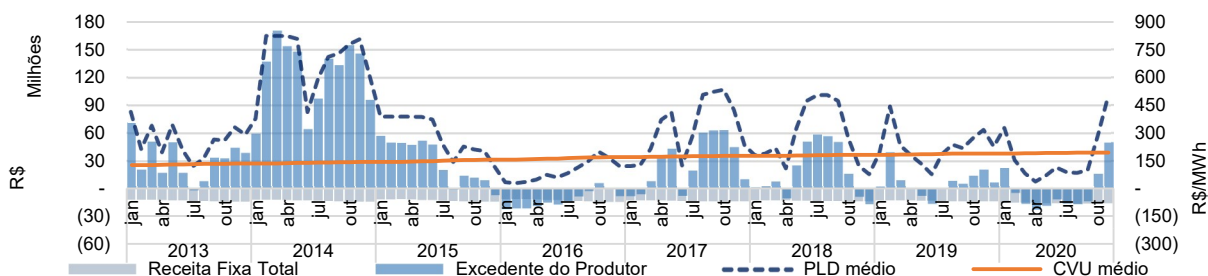


FIGURA 5 - Resultado global de termelétrica a reaproveitamento de vapor. Elaborado pelos autores.

Nos períodos de PLD elevado esta usina produziu excedente financeiro suficiente para compensar as sequências de PLD inferior a seu CVU e neutralizar os dispêndios com receita fixa, resultando em um superávit de quase R\$ 1,4 bilhão no período, dado pela diferença entre a receita fixa de R\$ 1,3 bilhão e o excedente do produtor de R\$ 2,7 bilhões, aproximadamente. Observe também que esta usina a reaproveitamento de vapor esteve disponível e operante por todos os períodos de PLD elevado, o que contribuiu sobremaneira com a captura de expressivos excedentes do produtor, suficientes para compensar os períodos em que o despacho desta fonte foi garantido pela restrição da inflexibilidade, assegurando assim um superávit final do contrato.

A FIGURA 6 apresenta os fluxos financeiros para a fonte biomassa, com CVU não nulo.

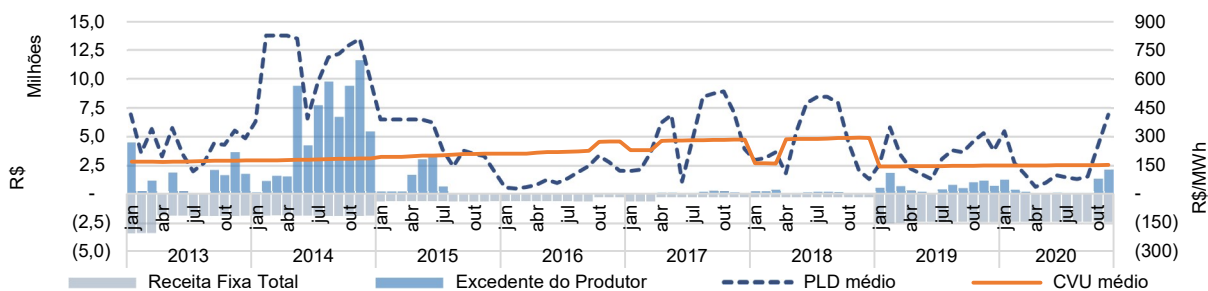


FIGURA 6 - Resultado global das termelétricas a biomassa com CVU não nulo. Elaborado pelo autor.

Para a fonte biomassa, a receita observada foi de R\$ 126 milhões versus um excedente do produtor de R\$ 112 milhões, logo, apresentou um déficit de cerca de 14 milhões de reais. Ressalta-se que o número de usinas a biomassa de CVU não nulo é pequeno e, em geral, as plantas de geração também são de porte reduzido, por este motivo, a magnitude dos valores observados é também inferior ao das demais fontes.

A FIGURA 7 apresenta os fluxos financeiros para a fonte gás natural liquefeito (GNL).

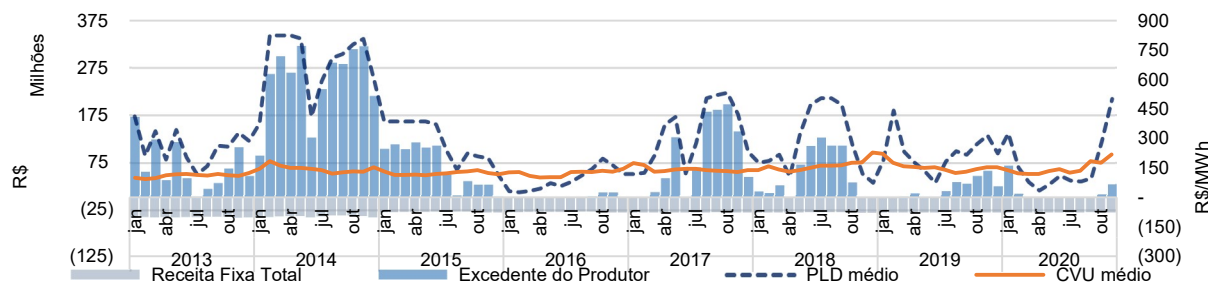


FIGURA 7 - Resultado global das termelétricas a gás natural liquefeito (GNL). Elaborado pelos autores.

Estas usinas apresentaram um excedente ao produtor de aproximadamente R\$ 6,6 bilhões, frente a um total de receita fixa de cerca de R\$ 3,1 bilhões. Logo, um superávit de pouco mais de R\$ 3,5 bilhões. Em partes, o bom

desempenho desta fonte se deve ao seu baixo CVU e sua elevada produção, que inclusive supera em média o montante contratado, tornando tais contratos comumente superavitários no MCP. Cabe ressaltar ainda que esta fonte requer uma modalidade de despacho antecipado, aproximadamente dois meses, podendo então ser entendida como uma usina “inflexível” após a emissão de tal ordem de despacho, devido as condições contratuais de ‘ship-or-pay’³, preconizadas para os contratos de fornecimento desta fonte.

Por último, apresenta-se na FIGURA 8 os fluxos financeiros observados para a fonte carvão mineral.

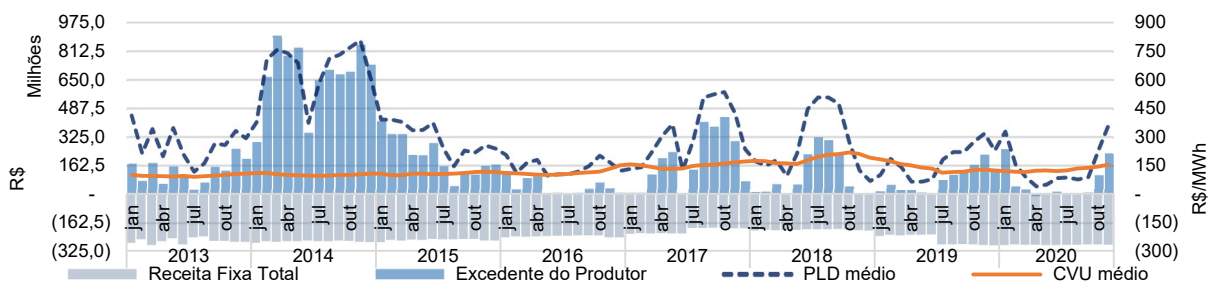


FIGURA 8 - Resultado global das termelétricas a carvão mineral. Elaborado pelos autores.

Estas usinas apresentaram resultado significativamente deficitários, computando um dispêndio total em receitas fixas de R\$ 23,4 bilhões, face a um retorno de cerca de R\$ 18 bilhões com o excedente do produtor. Assim como para as usinas a gás natural, estas também possuem significativa inflexibilidade. Logo, resta também verificar a hipótese de comprometimento dos resultados com os custos com despacho por inflexibilidade. A TABELA 2 a seguir resume os resultados observados para as componentes flexível e inflexível dos contratos com termelétricas à carvão mineral.

TABELA 2 - Componente flexível e inflexível dos contratos com térmicas a carvão. Elaborado pelos autores.

Componente Contratual	Montante Contratado MWh	Receita Fixa bilhões de R\$	Excedente do Produtor bilhões de R\$	PLD médio R\$/MWh	CVU médio R\$/MWh
Flexível	88.640.250	17,067	14,232	280,66	133,97
Inflexível	14.367.431	6,364	3,751	274,08	72,17
Total:	103.007.682	23,431	17,983	279,74	125,35

Observa-se que, quanto a inflexibilidade contratual, o caso das usinas a carvão diferiu dos das usinas a gás, no sentido em que ambas as componentes flexível e inflexível se mostraram ainda deficitárias. Logo, para esta fonte a flexibilidade contratual não se mostrou como fator preponderante para o resultado financeiro desses compromissos. Nas FIGURA 9 - a e b apresenta-se os gráficos dos fluxos financeiros destas componentes flexível e inflexível, respectivamente.

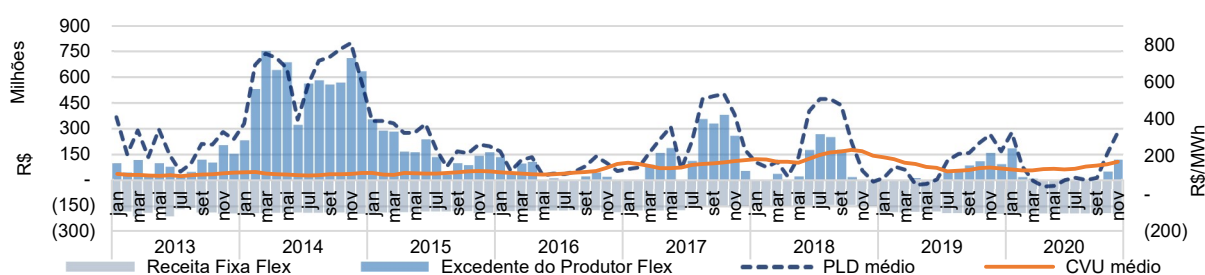


FIGURA 9 - a - Resultado da componente flexível das termelétricas a carvão mineral. Elaborado pelos autores.

³ Em geral, usinas a GNL compram seus insumos no mercado global e necessitam de prazos para o transporte do gás até a planta de geração. Assim, os contratos de compra de gás destas usinas comumente incorporam cláusulas conhecidas como ‘ship-or-pay’, que exigem que o remetente use o serviço de transporte ao qual o contrato está relacionado ou pague por ele de qualquer maneira.

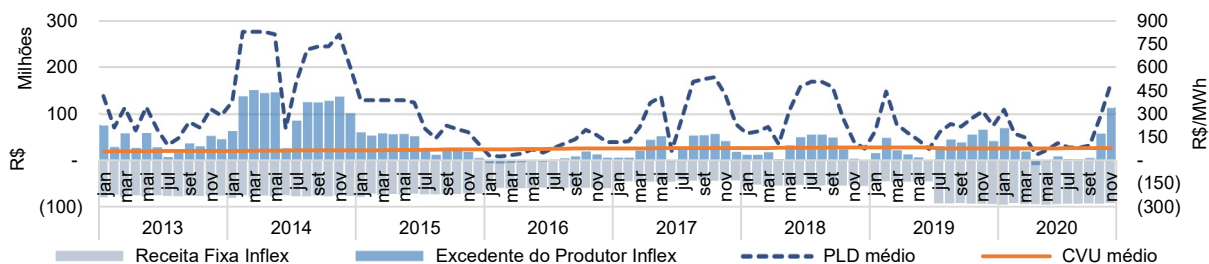


FIGURA 9 - b - Resultado da componente inflexível das termelétricas a carvão mineral. Elaborado pelos autores.

Observe que, foram raros, e em baixa magnitude, os eventos em que o excedente do produtor foi negativo, que ocorre em momentos de despacho por inflexibilidade, ou seja, quando o $PLD < CVU$. Não obstante, tais usinas apresentaram bons volumes de excedente do produtor capturado no MCP, em oposição ao observado para o caso das usinas a óleo. Desta forma, é seguro dizer que, para estes contratos, os custos com as receitas fixas foram os preponderantes causadores do desequilíbrio destes instrumentos.

Ademais, faz-se oportuno recapitular que os efeitos do subsídio ao carvão nacional constam inclusos nos cálculos de dispêndios com custos fixos destes contratos. Assim, apresenta-se, a seguir, um enfoque individualizado para as usinas a carvão nacional e importado, como forma de evidenciar os efeitos deste subsídio no resultado econômico de tais contratos. Vide TABELA 3, observa-se que o déficit desta fonte se deveu então majoritariamente ao impacto do subsídio no resultado econômico destes contratos. De modo que, sem o subsídio, os resultados seriam muito similares, com um déficit pequeno, e estariam estes contratos quase que balanceados.

TABELA 3 - Comparação entre usinas a carvão mineral nacional e importado. Elaborado pelos autores.

Tipo de carvão mineral	Energia Contratada MWh	Receita Fixa bilhões de R\$	Subsídio bilhões de R\$	Excedente do Produtor bilhões de R\$	PLD médio R\$/MWh	CVU médio R\$/MWh
Nacional	21.051.832	4,689	4,870	4,355	273,58	71,01
Importado	81.955.850	13,872	-	13,628	281,33	139,31
Total:	103.007.682	18,561	4,870	17,983	279,74	125,35

Observa-se então que o déficit desta fonte se deveu majoritariamente ao impacto do subsídio no resultado econômico destes contratos. De modo que, para o carvão importado, ou para o carvão nacional excetuado o subsídio, os resultados seriam muito similares, com um déficit pequeno, e estariam estes contratos quase que balanceados.

Ressalta-se também que a assunção da premissa 'd)' pressupôs a incorporação integral dos subsídios no resultado destes contratos. Contudo, mesmo que estes fossem incorporados apenas na proporção financiada pelo ACR (aproximadamente 70%) ainda seriam o fator majoritário de desequilíbrio financeiro destes contratos. Nas FIGURA 10 - a e b, apresenta-se os fluxos financeiros observados para tais recortes.

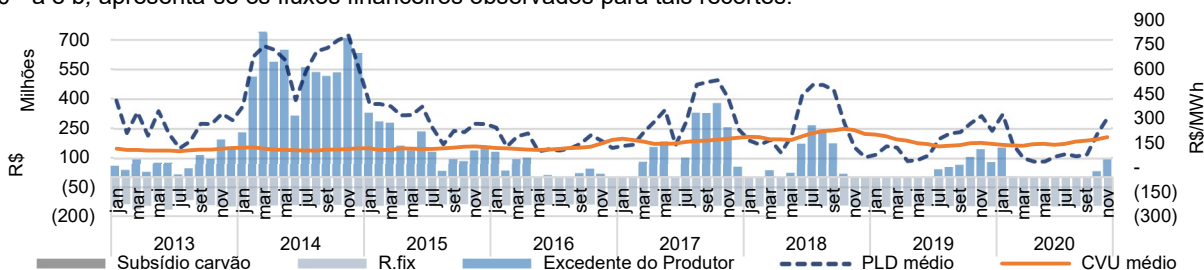


FIGURA 10 - a - Resultado global das termelétricas a carvão mineral importado. Elaborado pelos autores.

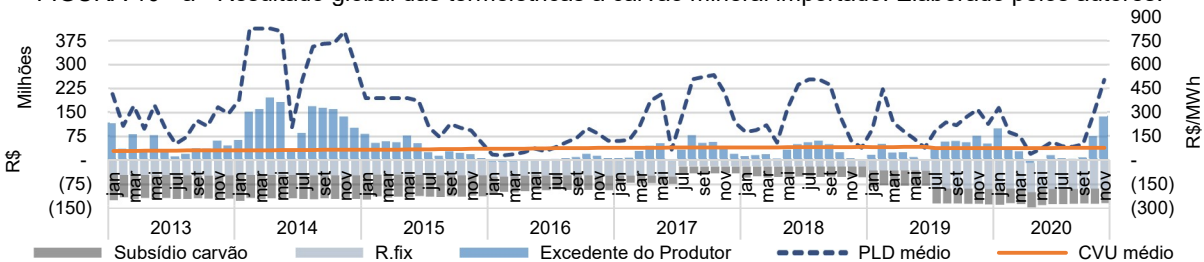


FIGURA 10 - b - Resultado global das termelétricas a carvão mineral nacional. Elaborado pelos autores.

4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, observou-se que as fontes de CVU medianos e baixos, quando não influenciadas por subsídios ou inflexibilidade contratual, se mostraram razoavelmente equilibradas quanto a proporção entre dispêndios com receita fixa e retorno financeiro mediante captura do excedente do produtor. Como forma de melhor comparar os resultados observados, resume-se na tabela abaixo os montantes apurados por fonte geradora.

TABELA 4 - Resumo geral por fonte de geração. Valores arredondados. Elaborado pelos autores.

Fonte	Energia Contratada MWh	Inflexibilidade MWh	Receita Fixa Total bilhões de R\$	Excedente do Produtor bilhões de R\$	PLD médio R\$/MWh	CVU médio R\$/MWh
Reaproveitamento de vapor industrial	13.877.000	13.877.000	1,29	2,68	293,75	163,01
Biomassa	949.043	-	0,13	0,11	307,02	170,94
Carvão Mineral	103.007.682	14.367.431	23,43	17,98	279,74	125,35
Gás Natural	236.946.550	22.055.225	31,01	30,52	267,61	211,49
Gás Natural Liquefeito (GNL)	28.323.522	-	3,08	6,62	299,88	136,45
Óleo e bicomcombustível	150.736.466	-	19,49	3,04	287,40	650,13
Total:	533.840.264	50.299.656	78,42	60,95	278,00	313,41

Destaca-se neste conjunto a componente flexível das usinas a gás natural, que, além de ser o recorte de maior representatividade do grupo, atendeu a proposição colocada pela inequação (i), ou seja, para estas o excedente do produtor superou suas receitas fixas, tornando tais contratos superavitários aos seus compradores. Já pela ótica do vendedor, pôde-se observar indícios de que esta então seria uma fonte naturalmente viável com a exploração de seu próprio excedente do produtor, conforme demonstrado pela referida inequação.

Em situação contrária, observou-se que as usinas de elevado CVU foram largamente deficitárias, muito em função da baixa capacidade de captura de excedente financeiro com sua produção. Logo, observa-se indicativos para esta fonte de que a simples comercialização de sua produção energética pode ser insuficiente para garantir sua viabilização, indicando assim uma possível necessidade de complementação financeira pelo seu lastro disponibilizado ao sistema, sobretudo em caso de um modelo de comercialização desagregado destes atributos.

Quanto inflexibilidade contratual, viu-se que esta pode ter efeitos danosos ao resultado dos contratos. Pois, para fontes de baixo CVU, como as usinas a carvão, o despacho inflexível foi significativamente menos presente que o observado para as termelétricas a gás natural. Deste modo, a destruição de valor causada no conjunto de termelétricas a gás inflexíveis foi muito mais pronunciada do que para as usinas a carvão. Por sua vez, o carvão nacional teve seus resultados fortemente alterados quando considerados os subsídios setoriais, desequilibrando o balanço natural destes contratos.

Complementarmente, ressalta-se que tal análise transcorreu sob um período no qual vigorou a formação de preços de curto prazo por semana e patamar, de modo que, a recente adoção do PLD horário pode ter impactos positivos em alargar os excedentes financeiros que os geradores termelétricos conseguem capturar no mercado, visto que os limites diários deste PLD são mais altos.

No conjunto da obra, vê-se que estes contratos impuseram ao ACR um ônus financeiro além do montante necessário a exclusiva aquisição energética, demonstrado pela observada insuficiência de recursos com o excedente do produtor a recompensar as receitas fixas dispendidas. Desta forma, a viabilização de muitos destes empreendimentos residuiu alicerçada na complementação financeira paga pelo ACR, no contexto das receitas fixas.

Por fim, denota-se que este estudo buscou clarificar e interpretar dados passados que podem subsidiar discussões atuais acerca da modernização setorial. De tal forma que, este material não se propõe a conclusões quanto a cenários futuros e composições da matriz energética ou seu arranjo contratual.

5.0 CONCLUSÃO

Constatou-se, por meio de análises quantitativas, importantes aspectos da viabilidade de diferentes tecnologias de geração termelétrica em operação no país, bem como seus reflexos nos resultados de seus respectivos CCEAR-D.

Observou-se que, as usinas de baixo a médio CVU, flexíveis e isentas de subsídios, foram exitosas em produzir excedentes financeiros suficientes para cobrir sua operação e viabilização, tornando seus contratos balanceados e

coerentes com a expectativa econômica natural. Por outro lado, as de elevado CVU não produziram recursos suficientes para equilibrar seus compromissos, tendo sua viabilidade assegurada pelo compromisso dos pagamentos de receita fixa por seus compradores. Para usinas de tecnologias desta faixa de CVU evidenciou-se sua dificuldade de viabilização em um contexto de mercado exclusivamente de energia e, conseqüente, a provável necessidade de instrumentos de remuneração dos seus serviços de lastro, como forma de assegurar a viabilidade desta.

Assim, é possível afirmar que os CCEAR-D foram eficazes em seu propósito de assegurar a contratação termelétrica do período, dado o expressivo volume contratado. Contudo, observa-se também que a diversidade de tecnologias de geração termelétrica, com custos distintos, se refletiu em um largo espectro de resultados para tais instrumentos contratuais, de modo que nem todos se mostram aderentes aos fundamentos e expectativas econômicas.

Desta forma, apresenta-se neste estudo um material quantitativo relevante para a avaliação da performance dos desenhos de leilões passados, bem como para fomentar reflexões aos futuros certames, em especial os vindouros de Reserva de Capacidade, sob discussão no âmbito das ações de modernização do setor elétrico.

6.0 BIBLIOGRAFIA

- (1) MARSHALL, Alfred. Principles of economics: unabridged eighth edition. Cosimo, Inc., 2009.
- (2) STOFT, Steven. Power system economics: designing markets for electricity. Piscataway: IEEE press, 2002.
- (3) Cramton, P., Ockenfels, A., & Stoft, S. (2013). Capacity market fundamentals. Economics of Energy & Environmental Policy, 2(2), 27-46.
- (4) DA SILVA, Christiano Vieira. Contratação de energia elétrica: aspectos regulatórios e econômicos. CEP, v. 70830, p. 030, 2011.
- (5) SOARES, Filipe Henrique Neves. Operação de usinas térmicas contratadas por disponibilidade: uma avaliação dos impactos setoriais sob as óticas técnica, econômica e financeira. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- (6) SANTOS, F. F. G.; DIAS, M. A. O.; LOBATO, M. V. C. Análise de riscos ao caixa das empresas distribuidoras em função dos contratos por disponibilidade no ACR. XXI Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica-SNPTEE, 2011.
- (7) Ministério de Minas e Energia (MME). Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br>, acessado em jan/21.
- (8) Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Biblioteca Virtual. Disponível em: <https://biblioteca.aneel.gov.br/index.html>, acessado em jan/21.
- (9) Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Leilões de Geração. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/leiloes-de-energia/leiloes>, acessado em jan/21.
- (10) Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Receita de Venda de CCEARs, Informações ao Mercado, Regras de Comercialização. Disponível em: www.ccee.org.br, acessado em jan/21.

7.0 DADOS BIOGRÁFICOS



LUCAS FREITAS DE PAIVA é Especialista em Comercialização de Energia Elétrica na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), São Paulo, Brasil. Graduiu-se em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em 2015 e, atualmente, cursa o mestrado em engenharia elétrica pela mesma instituição. Atua há mais de seis anos no Setor Elétrico Brasileiro, principalmente, nas áreas de comercialização e contratação regulada de energia. Suas áreas de pesquisa e interesses de trabalho englobam (mas não se limitam a) regulação do setor elétrico, fontes renováveis, comercialização de energia, teoria de leilões e inteligência de mercado.

(2) MARCO ANTONIO DE PAIVA DELGADO é Engenheiro Eletricista formado na Universidade Federal de Juiz de Fora, com mestrado e doutorado em Planejamento Energético pela COPPE-UFRJ. Foi consultor do Instituto Nacional de Tecnologia. Trabalhou na Light Serviços de Eletricidade na área de tarifas e foi diretor da Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica. Lecionou em cursos de pós-graduação na FGV-RJ. Autor de diversos artigos e livros na área de eficiência energética e regulação econômica e tarifária, bem como de crônicas sobre o setor

elétrico e inovação em diversos veículos jornalísticos. Atualmente é Conselheiro da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

(3) SUELI APARECIDA DIAS NORONHA é Especialista em Análise de Negócio na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), São Paulo, Brasil. Graduiu-se em Engenharia Elétrica pela Universidade Paulista em 2005 e, pós graduada em Gestão Empresarial pela Universidade Radial em 2007, e atualmente, especializando-se em mercado de energia pela PUC-Rio. Atua há mais de oito anos no Setor Elétrico Brasileiro, principalmente nas áreas de tecnologia da informação, comercialização e contratação regulada de energia. Suas áreas de pesquisa e interesses de trabalho englobam (mas não se limitam a) regulação do setor elétrico, fontes renováveis, mercado de gás, comercialização de energia e teoria de leilões.

(4) GABRIEL BRITO DOS SANTOS é Analista de Segurança de Mercado Sênior na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), São Paulo, Brasil. Graduiu-se em Engenharia Elétrica pela Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista em 2019. Atua há mais de cinco anos no Setor Elétrico Brasileiro, principalmente nas áreas de gestão de portfólio e análise de risco focadas na comercialização de energia. Suas áreas de pesquisa e interesses de trabalho englobam (mas não se limitam a) comercialização de energia, segurança de mercado, análise de risco de portfólio e precificação de energia.

(5) FILIPE MITSUO DA CRUZ INONHE é Analista de Segurança de Mercado na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), São Paulo, Brasil. Graduado em Engenharia Elétrica pela Escola de Engenharia da São Carlos (EESC-USP) e pós graduado em Comercialização de Energia Elétrica pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei). Já atuou na área de distribuição de energia, medição de energia e, atualmente, se dedica a analisar o impacto das negociações multilaterais de energia elétrica no Mercado de Curto Prazo e mitigar riscos nessas negociações, além de otimizar processos com o apoio do desenvolvimento tecnológico.