

3 Os Leilões de Energia

O novo modelo institucional do Setor Elétrico Brasileiro que passou a vigorar em 2004, disciplinado pela Lei nº 10.848/2004 e pelo Decreto nº 5.163/2004, estabeleceu que as concessionárias, as permissionárias, e as autorizadas do serviço público de distribuição de energia do SIN devem garantir, por meio de licitação na modalidade de leilões, o atendimento à totalidade de seu mercado no Ambiente de Contratação Regulada (ACR). À ANEEL cabe a regulação das licitações para contratação de energia elétrica e a realização do leilão diretamente ou por intermédio da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)¹. Os leilões de energia ocorrem com periodicidade anual e são subdivididos em duas categorias principais: os leilões de energia existente e os leilões de energia nova. Os leilões de energia existente têm por objetivo a venda de energia de empreendimentos existentes cujo investimento inicial em sua construção já tenha sido plenamente amortizado. Estes leilões são usualmente classificados como leilões do tipo “A-1”. Isto é, são leilões organizados no ano anterior ao ano de entrega física de energia (“A”), e esta, por sua vez, deverá ser inicialmente fornecida sempre a partir do primeiro dia do ano contratado. O prazo destes contratos de energia existente é, usualmente, estabelecido em oito anos de duração.

Os leilões de energia nova, por sua vez, se destinam ao atendimento das necessidades de mercado das distribuidoras mediante a venda de energia elétrica proveniente de empreendimentos que, em geral, ainda não iniciaram sua etapa de construção. Estes leilões são organizados sob a formatação do tipo “A-5” e “A-3”, também ocorrem com periodicidade anual, e os contratos têm vigência de 15 anos para a energia advinda de empreendimentos termelétricos e de 30 anos para os empreendimentos hidrelétricos. O objetivo de tais leilões é propiciar a possibilidade, por parte das distribuidoras, de contratação antecipada de energia para o atendimento pleno de sua demanda estimada três a cinco anos à frente. Devido ao fato de a energia

¹ Disponível em <http://www.ccee.org.br>

existente total do país ser insuficiente para atender ao total de carga demandada pelas distribuidoras, a estimação precisa da quantidade de energia nova necessária para atender ao crescimento de sua demanda ao longo destes cinco anos é de vital importância para o desempenho operacional da distribuidora. No novo modelo institucional do setor elétrico brasileiro, as distribuidoras estão autorizadas pela ANEEL a repassarem para as tarifas de energia os montantes contratados até o limite máximo de 103% de sua carga futura efetiva. Este limite aumenta a segurança do sistema, pois reconhece a impossibilidade de uma previsão perfeita da demanda e estabelece um limite de tolerância para o erro da previsão dos agentes distribuidores. Este sistema também assegura, com alta probabilidade, que o montante contratado de energia seja no mínimo igual à carga futura efetiva, pois dada a assimetria da tolerância do repasse automático às tarifas, os agentes distribuidores preferirão estritamente errar a contratação de energia para mais do que para menos, já que se contratarem menos energia que o necessário para o pleno atendimento da carga efetiva, os distribuidores terão de arcar com os custos da aquisição de energia no mercado *spot*.²

Antes da realização dos leilões, as distribuidoras registram inicialmente a quantidade de energia que necessitam contratar. As demandas individuais são agregadas constituindo-se o *pool* comprador de energia elétrica. Desta forma, todas as distribuidoras são representadas por esse *pool* de energia que irá, por sua vez, adquirir em leilão o somatório das quantidades solicitadas de energia por cada distribuidora. Os custos advindos da compra de energia elétrica em leilão são representados por um único custo médio ponderado de aquisição que é único para cada participante do *pool*. Desta maneira, as distribuidoras desembolsarão uma quantia equivalente à quantidade de energia solicitada, multiplicada pelo preço médio de aquisição do *pool* de energia.

² De fato, ainda existe um mecanismo atenuante para aquelas distribuidoras que estiverem fora de sua trajetória ótima de contratação. Um ano antes da entrega de energia, são realizados os leilões de ajuste, momento no qual as distribuidoras descontratadas estão autorizadas a adquirir a energia faltante. Contudo, a contratação máxima permitida por distribuidora nos leilões de ajuste está limitada em 1% de sua carga efetiva e o direito de repasse do custo às tarifas de energia está limitado ao menor dentre os custos de contratação relativos a “A-5” e “A-3”.

Este mecanismo socializa os ganhos de comercialização entre as distribuidoras garantindo, por exemplo, que todas as distribuidoras, independentemente da região de atuação ou da escala de produção, se deparem exatamente com os mesmos custos de contratação por unidade de energia. Sendo assim, todo o processo competitivo do leilão é transferido para o lado da oferta. Os empreendedores com seus respectivos projetos de geração térmica ou hídrica são classificados em ordem crescente de acordo com o preço a que estão dispostos a fornecer energia no futuro. Cabe ressaltar, que este procedimento é feito separadamente de acordo com o tipo de empreendimento: se termelétrico ou hidrelétrico. O fator que distingue a quantidade de energia a ser demandada de fonte termelétrica ou hidrelétrica não é aquele ditado pelos preços relativos de mercado entre estas duas fontes, mas sim, um parâmetro estabelecido pelo Ministério de Minas e Energia (MME), que fixa uma fração de energia elétrica mínima a ser demandada de fontes de geração termelétrica, com o intuito de diversificar a matriz energética nacional no longo prazo de tal maneira a atingir os objetivos de diversificação estabelecidos no Plano Decenal de Energia Elétrica. Sendo assim, dentro de cada categoria de geração, são selecionados aqueles projetos cujas propostas de preço de venda de energia elétrica futura sejam as menores possíveis, mas sempre respeitando o percentual mínimo de energia advinda de fonte termelétrica estabelecido pelo MME. Estes projetos vão sendo gradativamente selecionados até que o montante de oferta agregada de energia seja exatamente suficiente para atender à demanda do *pool* comprador.

Para os geradores, os leilões de energia nova representam uma oportunidade de venda garantida de energia – assegurada pelos contratos futuros de longo prazo – antes mesmo que o empreendimento tenha saído do papel. Isto implica em uma redução dos riscos e incertezas associadas ao projeto e, contribui, conseqüentemente, para a redução dos custos de geração de energia elétrica, uma vez que os investidores exigirão uma taxa interna de retorno proporcionalmente mais baixa para a construção do projeto. É exatamente por este motivo que os leilões de energia nova são organizados com bastante antecedência. Como mencionado, os leilões seguem a formatação “A-5” e “A-3”, ou seja, são realizados cinco ou três anos antes do primeiro ano de entrega física de energia. Essa escolha de formatação não se dá por

acaso. Estes são os prazos médios de construção de usinas hidrelétricas de grande porte (5 anos) e de usinas termelétricas (3 anos). Desta maneira, as distribuidoras, via o *pool* comprador, podem cobrir a maior parte de suas necessidades de contratação de energia nova com 5 anos de antecedência, adquirindo energia em um leilão cujo preço é teoricamente inferior, uma vez que espera-se uma maior concentração de energia hidrelétrica em leilões do tipo “A-5”. Posteriormente, nos leilões “A-3”, as distribuidoras podem realizar um ajuste mais fino de suas necessidades contratuais, dado que as informações disponíveis em “A-3” contribuirão para uma estimativa mais precisa da demanda das distribuidoras, se comparada com aquelas estimativas realizadas em “A-5”. Este mecanismo coloca as distribuidoras diante de um *trade-off* entre os custos de aquisição mais baixos em leilões “A-5” (controlando-se para os demais fatores) e o maior nível de previsibilidade da demanda em “A-3” com seu conseqüente benefício, que se dá via a redução do risco de perdas econômicas advindas de um nível de contratação ineficiente. Desta forma, a decisão ótima das distribuidoras no que diz respeito aos níveis de contratação em cada leilão afetam, em última instância, a maneira como se dá a expansão física do sistema. A sinalização advinda da demanda das distribuidoras é a responsável no SIN pela decisão da alocação de capital gerador de energia elétrica entre os distintos períodos de tempo, além é claro, dos parâmetros estabelecidos pelo MME que determinam a quantidade mínima de investimento em fontes termelétricas de geração e em fontes advindas de energia alternativa (solar, eólica, dentre outras).

Como mencionado, existe uma diversidade considerável de fontes de combustível que podem ser utilizadas para abastecer uma usina termelétrica. Dentre as principais se destacam: gás natural, carvão mineral, bagaço de cana de açúcar, urânio, óleo diesel e óleo combustível. A TABELA 1, abaixo, reporta o preço de venda de energia e o combustível utilizado (ou nome do rio, caso seja um empreendimento hidrelétrico) dos empreendimentos vencedores do 2º Leilão de Energia Nova “A-5” realizado em junho de 2006.

TABELA 1 – Preços de Venda do 2º Leilão de Energia Nova (A-3)

Empreendimento Termelétrico	Preço de Lance (ICB em R\$)	Receita (R\$/ano)	MW médio contratado	CV (R\$)	Combustível
Colorado	134,21	9.502.510	8	36,00	Cana de Açúcar
São José	134,20	32.993.000	28	0,01	Cana de Açúcar
Camaçari Polo De Apoio I	134,30	54.346.000	101	429,05	Óleo Combustível

Camaçari Muricy I	134,42	54.452.000	101	429,05	Óleo Combustível
Camaçari Muricy II	134,39	31.603.000	58	812,46	Óleo Diesel
Pecém II	134,21	31.508.000	58	820,91	Óleo Diesel
Petrolina	134,15	45.416.000	84	470,73	Óleo combustível
Cisframa	133,92	1.476.000	2	150,00	Cavaco de Maneira
Santa Isabel	134,25	13.216.475	11	0,01	Cana de Açucar
São João Biogás	132,02	11.565.000	10	0,01	Biogás
Potiguar	134,25	14.603.536	27	635,90	Óleo Diesel
Potiguar III	134,25	15.788.124	29	635,89	Óleo Diesel
Pau Ferro I	134,31	25.110.000	46	705,00	Óleo Diesel
Termomananus	134,31	38.200.000	70	705,00	Óleo Diesel
Quirinópolis	134,12	13.190.000	11	0,01	Cana de Açucar
TOTAL			644		
<i>Desvio_Padrão</i>	0,5841				

Empreendimento Hidrelétrico	Preço de Lance	Preço de Venda	MW médio contratado	Rio
Barra Grande	124,00	127,73	10	--- Pelotas
Cana Brava	124,97	131,05	273	--- Tocantins
Aimorés	125,00	125,00	84	--- Doce
Irape	125,00	125,00	206	--- Jequitinhonha
Porto Estrela	118,00	134,42	18	--- Santo Antônio
Queimado	125,00	125,00	47	--- Preto
Santa Fé	124,99	124,99	16	--- Itapemirim
Engenheiro Sergio Motta	124,97	124,97	82	--- Paraná
Porto das Pedras	124,70	124,70	21	--- Sucuriú
Pedra do Garrafão	124,99	124,99	11	--- Itabapoana
Pirapetinga	124,99	124,99	11	--- Itabapoana
Piedade	125,00	125,00	7	--- Piedade
Barra Escondida	124,99	124,99	1	--- Saudades
São Domingos II	124,00	124,00	21	--- São Domingos
Ita	124,99	124,99	220	--- Uruguai
TOTAL			1028	
<i>Desvio_Padrão</i>	1,7966			

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CCEE. (www.ccee.org.br) e da EPE (www.epe.gov.br)

A TAB. 1 reporta o preço de lance, ou o Índice de Custo Benefício (ICB) no caso de usinas termelétricas, a quantidade de megawatts médios contratados por usina, o custo variável por MWh gerado, a receita fixa anual do empreendimento (aplicável apenas para as termelétricas) e o preço de venda do MWh (para os empreendimentos hidrelétricos). A receita fixa anual será explicada de maneira mais detalhada na Seção 3 deste artigo. O preço de venda de energia hidrelétrica é diferente do preço de lance. Isso ocorre porque os empreendimentos hidráulicos –

principalmente aqueles licitados ainda sob o arcabouço do “antigo” modelo do setor elétrico – tiveram de desembolsar recursos vultuosos para comprar os direitos de outorga pelo uso do bem público. Com a implantação do “novo” modelo de regulação do setor elétrico – que diminuiu significativamente a cobrança das outorgas pelo uso do bem público (tarifas UBP) – os empreendimentos hidrelétricos que no passado arcaram com tarifas de outorga muito mais pesadas passaram a ter o direito de vender energia com um prêmio sobre o preço de lance realizado no leilão. Este adicional cobrado foi calculado de tal forma a permitir que as pesadas tarifas de outorga fossem amortizadas ao longo da vida útil do empreendimento, permitindo assim uma equalização da competição com os novos empreendimentos hidrelétricos que são chamados a pagar uma tarifa anual de UBP bastante menor, que se situa em torno de 0,5% a 1% da receita anual do empreendimento dependendo da “qualidade” do potencial hidrelétrico.

As TABELAS 2, 3 e 4 mostram, respectivamente, dados semelhantes para o 3º Leilão de Energia Nova ocorrido em outubro de 2006, para o 4º Leilão de Energia Nova de julho de 2007, e para o último e mais recente 5º Leilão de Energia Nova realizado em outubro de 2007.

TABELA 2 – Preços de Venda do 3º Leilão de Energia Nova (A-5)

Empreendimento Termelétrico	Preço de Lance (ICB em R\$)	Receita (R\$/ano)	MW médio contratados	CV (R\$)	Combustível
Quata	137,00	12.365.900	10	0,00	Cana de Açúcar
Usian Bonfim	137,60	25.921.216	21	0,00	Cana de Açúcar
Palmeiras De Goiás	137,70	30.657.000	69	515,79	Óleo Diesel
Ferrari	138,00	9.856.900	8	0,00	Cana de Açúcar
Macaé Merchant	138,00	110.586.240	200	281,27	Gás Natural
					Gás de Processo e Vapor
Do Atlântico	136,88	239.813.760	200	94,00	
Boa Vista	134,99	13.400.776	11	0,00	Cana de Açúcar
Bahia I	138,00	2.547.408	5	430,19	Óleo Combustível
Baía Formosa	137,70	14.063.154	11	0,00	Cana de Açúcar
TOTAL			535		
<i>Desvio_Padrão</i>	0,9669				

Empreendimento Hidrelétrico	Preço de Lance	Preço de Venda	MW médio contratados		Rio
Dardanelos	113,09	112,68	147	---	Aripuanã
Salto Pilão - Camargo Correa	107,45	135,98	20	---	Itajaí-Açu
São Salvador	112,90	135,01	148	---	Tocantins
Mauá	113,15	112,96	192	---	Tibagi
Salto Pilão - DME	104,80	133,34	20	---	Itajaí-Açu
Monjolinho	113,15	122,63	42	---	Passo Fundo
TOTAL			569		
<i>Desvio_Padrão</i>	3,6854				

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CCEE. (www.ccee.org.br) e da EPE (www.epe.gov.br)

TABELA 3 – Preços de Venda do 4º Leilão de Energia Nova (A-3)

Empreendimento Termelétrico	Preço de Lance (ICB em R\$)	Receita (R\$/ano)	MW médio contratado	CV (R\$)	Combustível
Campina Grande	132,83	64.889.490	119	267,15	Óleo Combustível
Global I	135,90	60.094.603	105	267,14	Óleo Combustível
Global II	135,90	62.343.626	109	267,14	Óleo Combustível
Nova Olinda	136,00	68.213.341	120	267,14	Óleo Combustível
Tocantinópolis	135,90	68.108.221	120	267,14	Óleo Combustível
Itapebi	133,60	56.650.527	103	266,21	Óleo Combustível
Monte Pascoal	132,80	56.724.258	104	260,83	Óleo Combustível
Termocabo	134,80	21.292.232	38	264,00	Óleo Combustível
Termonordeste	135,97	70.255.263	123	267,00	Óleo Combustível
Termeparaíba	135,92	70.189.043	123	267,00	Óleo Combustível
Maracanaú I	133,13	65.360.962	119	256,91	Óleo Combustível
Viana	133,21	63.500.000	121	267,15	Óleo Combustível
TOTAL			1304		

Desvio_Padrão 1,4177

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CCEE. (www.ccee.org.br) e da EPE (www.epe.gov.br)

Obs: Não houve oferta hidrelétrica no 4º Leilão de Energia Nova.

TABELA 4 – Preços de Venda do 5º Leilão de Energia Nova (A-5)

Empreendimento Termelétrico	Preço de Lance (ICB em R\$)	Receita (R\$/ano)	MW médio contratado	CV (R\$)	Combustível
Termomaranhão	128,95	220.677.303	315	N.D*	Carvão
Santa Cruz Nova – 1 e 2	129,34	180.599.282	351	N.D	Gás natural
MPX	125,95	417.424.381	615	N.D	Carvão
Suape II	131,49	141.700.000	265	N.D	Óleo combustível
Maracanau II	130,95	27.209.797	51	N.D	Óleo combustível
TOTAL			1597		
<i>Desvio_Padrão</i>	2,1713				

Empreendimento Hidrelétrico	Preço de Lance	Preço de Venda	Mwm médio contratado	Rio
Funil	125,90	125,90	43	--- Grande
São Domingos	126,00	126,57	36	--- Verde
Foz do Chapeco	125,49	131,49	259	--- Uruguai
Serra do Facao	115,00	131,49	121	--- São Marcos
Estreito	126,00	126,57	256	--- Tocantins
TOTAL			715	
<i>Desvio_Padrão</i>	4,8557			

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CCEE. (www.ccee.org.br) e da EPE (www.epe.gov.br)

* Custos variáveis não disponíveis até a presente data.

As tabelas acima evidenciam que os preços de lance das usinas vencedoras, nos leilões de energia termelétrica, não apresentam grandes variações entre si mesmo quando estes são oriundos de empreendimentos termelétricos que utilizam diferentes tipos de combustível. Este fato ocorre devido à sistemática escolhida para a realização destes leilões. Em geral, estes leilões são divididos em duas etapas. De modo simplificado³, a primeira etapa do leilão é organizada no formato *descending price clock auction*. O leilão se inicia com um preço de ICB elevado que vai sendo gradualmente reduzido a cada rodada do leilão. O empreendedor ao observar o preço corrente em uma dada rodada do leilão ajusta a sua quantidade de energia ótima a ser ofertada àquele preço, podendo esta ser igual a zero caso o empreendedor fique insatisfeito com a rentabilidade esperada do empreendimento. Este processo só

³ Para um detalhamento completo sobre as regras e mecanismos adotados nos leilões de energia nova ver o documento “Detalhamento da Sistemática” – disponível em www.ccee.org.br, na seção Leilões de Energia Elétrica.

termina quando o somatório das ofertas for menor ou igual a uma oferta de referência. Neste momento, inicia-se a segunda etapa do leilão. Na segunda etapa os empreendedores não mais podem alterar a quantidade a ser ofertada que ficou estabelecida na última rodada da primeira etapa do leilão. Nesta segunda etapa, chamada de rodada discriminatória, os empreendedores submetem lances de ICB em envelope fechado. O sistema organizará estes lances em ordem crescente de valor. As respectivas quantidades de energia ofertada são então somadas nesta ordem até que atendam a quantidade demandada pelo MME (que não é perfeitamente previsível). A energia excedente é então desclassificada do leilão. A baixa variabilidade dos preços de lance vencedores é, em última instância, consequência desta sistemática específica destes leilões. Ela pode ser em boa parte explicada pela primeira etapa do leilão em que os preços de energia são gradualmente reduzidos, mas são comuns a todos os empreendedores termelétricos em cada rodada do leilão. Dependendo da agressividade dos empreendedores na segunda etapa do leilão, os preços de lance final podem vir a ser muito similar ao preço de encerramento da primeira etapa do leilão.

Os custos marginais de operação das usinas termelétricas são, por sua vez, muito distintos entre si. As usinas termelétricas de base que utilizam gás natural, bagaço de cana, ou carvão mineral apresentam, usualmente, um custo marginal de operação que varia entre R\$ 10,00/MWh⁴ e R\$ 200,00/MWh. Por outro lado, as usinas termelétricas complementares possuem custos marginais médios de operação muito mais elevados, custos estes que normalmente situam-se entre R\$ 200,00/MWh e R\$ 850,00/MWh. A partir das tabelas acima, pode-se averiguar que não existe uma tecnologia dominante única. Ao contrário disso, as tabelas demonstram que os

⁴ Porém, tal como consta nas tabelas acima, o custo variável dos empreendimentos cujo combustível é o bagaço de cana de açúcar é reportado como sendo próximo ou igual a zero. Isto ocorre porque estas usinas possuem energia do tipo inflexível, isto é, possuem contratos que as obrigam a gerar sua capacidade máxima ao longo do período de safra e zero no período de entressafra. Ou seja, sua geração não é determinada pela regra de despacho ótimo do ONS descrita na Seção 1 deste artigo, mas sim, por contratos que especificam *a priori* todo o montante de energia a ser produzido ao longo do ano. Desta forma, não existe incerteza sobre as quantidades a serem produzidas e, sendo assim, toda a remuneração do empreendimento é advinda da receita fixa anual e por isso os custos variáveis são reportados como sendo igual a zero.

empreendedores apresentam projetos vencedores que utilizam diversos tipos de combustível e têm, conseqüentemente, custos marginais de operação igualmente distintos.

No entanto, uma análise mais criteriosa das tabelas acima revela ainda que à exceção do 5º Leilão de Energia Nova, todos os demais leilões apresentaram uma oferta de energia termelétrica concentrada em dois subgrupos, a saber: energia proveniente de rejeitos industriais (bagaço de cana de açúcar, cavaco de madeira, biogás, e gás de processo / vapor) ou energia “suja” e com custo variável de produção bastante elevado (óleo combustível e diesel). Em particular, o 4º Leilão de Energia Nova (realizado em 2007) apresentou uma oferta termelétrica nada diversificada com todos os doze empreendimentos vencedores ofertando energia advinda da queima de óleo combustível. Os empreendimentos do primeiro subgrupo, cuja energia é gerada a partir de rejeitos industriais, embora sejam muito importantes do ponto de vista ambiental, não podem ser avaliados sob o mesmo prisma aplicado aos demais empreendimentos de geração termelétrica. Isso porque estas usinas são construídas, em geral, com o intuito de aumentar a eficiência energética de empreendimentos cuja atividade principal não é a geração de energia elétrica e, desta maneira, atuam somente de maneira complementar⁵. O caso clássico é o do bagaço de cana de açúcar que seria naturalmente desperdiçado após a moagem da cana e, desta forma, é natural o seu aproveitamento para a geração auxiliar de eletricidade. Estes empreendimentos termelétricos possuem uma dinâmica própria em que as decisões relativas à quantidade ofertada de energia são muito mais baseadas no conceito de aproveitamento dos resíduos de um outro processo produtivo do que dependentes dos preços *spot* de energia ou do marco regulatório do setor. Sendo assim, a oferta de energia proveniente daqueles empreendimentos cujo objetivo central é o de geração de eletricidade ficou muito restrita às fontes térmicas cujo custo variável de produção

⁵ O termo complementar diz respeito apenas à relação de dependência deste processo de geração de energia para com sua fonte térmica, e não complementar no sentido de diminuto, uma vez que o agregado de todas estas usinas – principalmente das usinas cuja energia é proveniente do bagaço de cana de açúcar – deve vir a compor uma parcela expressiva da oferta de energia nova tão logo os inúmeros projetos de usinas para a produção de etanol estejam concluídos.

é bastante elevado, isto é, ao óleo combustível e ao diesel⁶. Desta maneira, seria natural indagar até que ponto os fatores institucionais do novo marco regulatório do setor estariam interagindo com as características tecnológicas das usinas e contribuindo, assim, para a formação desta oferta concentrada nas tecnologias de custo variável mais elevado.

A Seção 4, a seguir, discorre sobre os contratos de comercialização de energia em ambiente regulado que são, de certa maneira, o ponto de partida para se compreender como se dá esta interação entre os fatores institucionais do setor com as características físicas e tecnológicas das usinas termelétricas, uma vez que é a partir destes contratos de comercialização que os empreendedores têm seu fluxo de receitas estipulado e assegurado. Posteriormente, a Seção 5, por meio de alguns procedimentos de simulação, expõe de maneira mais clara os *trade offs* entre os custos fixos e custos variáveis com os quais os investidores se defrontam e as conseqüências destas escolhas sobre o Índice de Custo Benéfico (ICB) de seu empreendimento.

⁶ Todavia, faz-se necessário mencionar que este viés em direção às tecnologias de alto custo variável que vem sendo observado desde o Primeiro Leilão de Energia Nova foi atenuado neste quinto e mais recente leilão, tal como demonstra a TAB 4.