INSTRUMENTOS E PARÂMETROS DOS LEILÕES DE A-3 E A-5 DE 2007

Instrumentos e Parâmetros da Licitação

epe
Empresa de Pesquisa Energética

Ministério de Minas e Energia
GOVERNO FEDERAL

GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
MME/SPE

Ministério de Minas e Energia
Ministro
Nelson José Hubner Moreira (Interino)

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Márcio Pereira Zimmermann

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO

INSTRUMENTOS E PARÂMETROS DOS LEILÕES DE A-3 E A-5 DE 2007

Instrumentos e Parâmetros da Licitação

Empresa de Pesquisa Energética

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei n° 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Presidente
Mauricio Tiomno Tolmasquim

Diretor de Estudos Econômicos e Energéticos
Amilcar Guerreiro

Diretor de Estudos de Energia Elétrica
José Carlos de Miranda Farias

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível
Mauricio Tiomno Tolmasquim (Interino)

Diretor de Gestão Corporativa
Ibanês César Cássel

URL: http://www.epe.gov.br

Sede
SAN – Quadra 1 – Bloco "B" – 1º andar
70051-903 - Brasília – DF

Escritório Central
Av. Rio Branco, 01 – 11º Andar
20090-003 - Rio de Janeiro – RJ

Coordenação Geral
Mauricio Tiomno Tolmasquim
José Carlos de Miranda Farias

Coordenação Executiva
José Carlos de Miranda Farias

Equipe Técnica
Sergio Henrique Ferreira da Cunha

Nº EPE-DEE-RE-054/2007-r0
Data: 28 de Maio de 2007

SUMÁRIO

1. OBJETIVO *4*
2. FATOR DE ATENUAÇÃO VARIÁVEL (FATOR A) *5*
2.1. VALOR MÁXIMO DA FRAÇÃO "x" **6**
2.2. DEFINIÇÃO DO VALOR DO FATOR "a" **7**
2.3. EXEMPLO DE CÁLCULO DA FRAÇÃO "x" **8**
3. PERCENTUAL MÍNIMO DE EA PARA O ACR *9*
4. CALCULO DO PAGAMENTO PELO UBP *10*

1. OBJETIVO

Os editais dos Leilões de Energia Nova (LEN), elaborados pela ANEEL, observadas as diretrizes do MME e as normas gerais de licitações e concessões, conterão não só a relação de novos empreendimentos de geração hidrelétrica habilitados tecnicamente pela EPE a participar dos leilões, como também a definição dos seguintes itens, aqui denominados *parâmetros da licitação:*

1. Estimativa de preço máximo inicial de cada empreendimento hidrelétrico;
2. Fator de atenuação variável (Fator a) para modicidade tarifária do ACR;
3. Percentual mínimo da energia assegurada de cada empreendimento a ser destinada ao mercado regulado (ACR);
4. Cálculo do Pagamento pelo Uso de Bem Público (UBP)
5. Custo marginal de referência (CMR) estabelecido para o leilão;
6. Garantia física estabelecida para cada empreendimento, correspondente à sua Energia Assegurada;

A presente Nota Técnica tem por objetivo apresentar a conceituação, a metodologia de cálculo e as justificativas para o estabelecimento dos valores referentes aos itens 2, 3 e 4 acima citados, referentes ao próximo Leilão de Energia Nova, a se realizar em Junho de 2007 – LEN A-5/2007. Os demais parâmetros da licitação são objetos de outras Notas Técnicas da EPE.

2. FATOR DE ATENUAÇÃO VARIÁVEL (FATOR A)

Consoante o Art. 21 do Decreto nº. 5.163, de 30 de julho de 2004, para os aproveitamentos hidrelétricos em que eventual parcela da energia assegurada possa ser comercializada no Ambiente de Contratação Livre (ACL) ou utilizada para consumo próprio, o edital de leilão de energia elétrica proveniente de novos empreendimentos **deverá prever** que parte da receita do empreendimento será destinada a favorecer a modicidade tarifária no?Ambiente de Contratação Regulada (ACR), conforme a fórmula abaixo:

$$V = x \,.\, EA.\, a.\, (P_M - P_O) \qquad (1)$$

onde:

V = valor a ser auferido para favorecer a modicidade tarifária (R$/ano);

x = fração da Energia Assegurada da usina destinada ao consumo próprio e à venda no ACL;

EA = garantia física da usina em MWh/ano;

a = Fator de Atenuação Variável, estabelecido em função dos preços ou quantidades da energia destinada à venda no ACL, ao consumo próprio e ao ACR, cuja forma de cálculo será definida no edital;

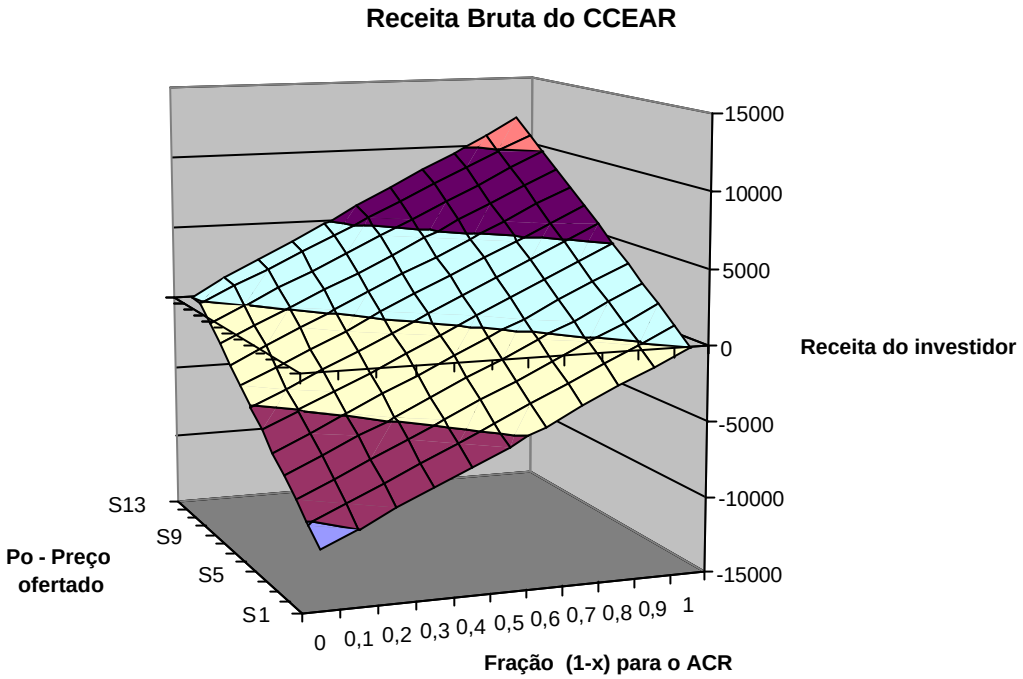
P_M = menor valor entre o custo marginal de referência (CMR) previsto no edital e o custo marginal resultante do leilão (em R$/MWh);

P_O = valor ofertado (em R$/MWh) para a energia da usina destinada ao ACR.

De acordo com o §1º deste mesmo artigo, o valor V assim obtido será então **deduzido** do montante pago pelos agentes de distribuição ao vendedor, de forma proporcional à quantidade de energia objeto de cada Contrato de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado – CCEAR.

Desta forma, o decreto estabelece que a compensação para a modicidade tarifária (V) será devida por todo e qualquer empreendimento hidrelétrico participante do leilão, que apresente fração **x > 0**. O decreto estabelece ainda, em seu Art. 27, que todos os vencedores do leilão deverão formalizar os respectivos contratos bilaterais (CCEAR).

Note-se, entretanto, que dependendo dos valores de V e do montante pago pelos agentes pela energia vendida, a receita bruta decorrente dos CCEAR pode resultar **negativa,** conforme ilustra o gráfico da função R(1-x, P_O) abaixo, para uma situação hipotética.



Assim, caso o empreendedor resolva reservar para seu consumo próprio ou para venda no ACL uma fração igual, por exemplo, a 100% da Energia Assegurada da usina (fração de 0% para o ACR), a receita bruta do CCEAR seria negativa, igual a –V, o que, além de fugir ao espírito do Art. 21, também não é desejável do ponto de vista operacional.

A presente Nota Técnica tem por objetivo indicar, em função dos parâmetros da fórmula (1), como chegar ao valor da fração x que leva a uma **receita nula**, assim como, propor um valor para o fator **a** que será utilizado no LEN A-5/2007.

2.1. VALOR MÁXIMO DA FRAÇÃO "x"

Matematicamente, a Receita Bruta auferida pelo empreendedor através dos respectivos CCEAR pode ser calculada da seguinte forma:

$$R = P_O \cdot (1-x) \cdot EA - V \qquad (2)$$

Substituindo V, na fórmula acima, por sua expressão (1) tem-se,

$$R = P_O \cdot (1-x) \cdot EA - a \cdot (P_M - P_O) \cdot x \cdot EA \qquad (3)$$

Ou ainda, de forma equivalente,

$$R = P_O \cdot EA - [P_O + a \cdot (P_M - P_O)] \cdot x \cdot EA \quad (4)$$

Pela expressão (4) pode-se determinar facilmente o valor da fração x que torna a receita do empreendedor no ACR nula, R = 0. Este valor se constitui em um limite superior para o valor da fração x, a partir do qual a receita R se tornaria negativa. Com base neste critério, pode-se estabelecer então que,

$$\mathbf{x_{max} = P_O / [P_O + a \cdot (P_M - P_O)]} \quad (5)$$

Esta expressão permite determinar o valor máximo da fração x, uma vez fixado o valor do Fator de Atenuação Variável (ou fator **a**) e conhecido o resultado do leilão, ou seja, os valores finais de P_M e P_O. Vale lembrar que, embora os valores finais de P_M e P_O só sejam conhecidos "ex-post", a expressão (5) com o parâmetro **a** fixado permite que cada empreendedor determine seu valor máximo de **x** no decorrer do leilão, ou seja, a cada nova rodada do leilão.

2.2. DEFINIÇÃO DO VALOR DO FATOR "a"

Para o próximo Leilão de Energia Nova a se realizar em Junho de 2007 - LEN A-5/2007, considerando que:

- existe um conjunto de empreendimentos hidrelétricos e termelétricos a serem habilitados pela EPE cuja garantia física total é mais que suficiente para atender à demanda do Ambiente de Contratação Regulada (ACR);
- a participação relativa da demanda do Ambiente de Contratação Livre (ACL) na demanda total do sistema interligado nacional vem crescendo significativamente, tendo passado de cerca de 6% em 2004 para cerca de 26% em 2006;
- existe necessidade de se garantir uma oferta de energia também de fontes hidrelétricas para o atendimento da demanda do ACL;

decidiu-se desonerar a concessão de empreendimentos hidrelétricos direcionados ao ACL, reduzindo-se o valor (V) da compensação para a modicidade tarifária do ACR por meio da redução do fator **a**.

Desta forma, para este leilão, optou-se por estabelecer um valor do fator **a = 0,01** para todos os empreendimentos hidrelétricos.

2.3. EXEMPLO DE CÁLCULO DA FRAÇÃO "x"

A título de exemplo, considere, por hipótese, que o resultado do leilão forneça os valores P_M = 134 e P_O = 124 (para um determinado empreendimento hidrelétrico). Neste caso, o **valor máximo** da fração de EA que poderia ser reservada para consumo próprio ou para venda ao ACL sem acarretar uma receita negativa no CCEAR seria dado por,

$$x_{max} = 124 / [124 + 0,01. (134 - 124)] = 124/124,1 = 0, 9992 = 99,92\%$$

Pode-se verificar também que, para este valor de x_{max}, a receita bruta dos CCEAR deste empreendimento, dada pela expressão (4), seria nula, ou seja,

$$R = [124 - (124 + 0,01. (134 - 124)) . (124 / 124,1)] . EA$$

$$R = [124 - 124] . EA = 0$$

3. PERCENTUAL MÍNIMO DE EA PARA O ACR

O estabelecimento de um valor para o *Percentual Mínimo de energia hidrelétrica a ser destinado ao mercado regulado (ACR)* é feito analisando-se as características do conjunto de *novos empreendimentos hidrelétricos* habilitados a participar do LEN A-5/2007 e com base nas seguintes considerações, feitas para este leilão:

- O suprimento à demanda do ACR está praticamente assegurado tendo em conta a garantia física total do conjunto de empreendimentos hidrelétricos e termelétricos que solicitaram habilitação técnica à EPE para participar do leilão;
- É necessário incentivar uma participação crescente do investimento privado na expansão do sistema de geração de energia elétrica de forma a suprir a demanda adicional conjunta do ACR e ACL;

Por outro lado, considerando também que os empreendimentos hidrelétricos devem contemplar o interesse nacional e contribuir para a modicidade tarifária do ACR, posto que os *potenciais hidrelétricos* são bens da União, recomenda-se que seja destinado ao suprimento do mercado regulado (ACR) um *Percentual Mínimo* de energia hidrelétrica equivalente a **10% (dez por cento) da Energia Assegurada dos novos empreendimentos de geração hidrelétrica.**

Equivalentemente, pode-se dizer que o *Percentual Máximo* da Energia Assegurada que poderá ser reservado neste leilão pelos empreendedores para uso próprio ou comercialização no ACL será igual a 90% (noventa por cento). Este valor se superpõe ao valor calculado no item anterior pela expressão (5), prevalecendo o que for menor para o empreendimento considerado.

4. CALCULO DO PAGAMENTO PELO UBP

O art. 20, § IX, do Decreto nº. 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamentou dispositivos da Lei nº. 10.848, de 15 de março de 2004, estabelece que "os editais dos leilões para compra de energia elétrica conterão o valor anual do pagamento pelo Uso do Bem Público (UBP), a ser definido pelo poder concedente".

Cumpre ressaltar que este pagamento pelo Uso do Bem Público constitui um custo para o projeto de geração hidrelétrica que se reflete, portanto, nos correspondentes preços da energia elétrica ofertados para o ACR no leilão de energia nova.

Ademais, este encargo sobre os projetos hidrelétricos pode comprometer também a sua viabilização na medida em que tais projetos têm como competidores os novos projetos de geração termelétrica que, por não fazerem uso de nenhum bem público, não são onerados por este tipo de pagamento.

Por esta razão, o poder concedente, ao definir o valor de pagamento pelo UBP de cada empreendimento licitado, deve buscar uma solução de compromisso entre a maximização dos pagamentos devidos à União pelo uso de um bem público e a minimização do impacto sobre o preço da energia elétrica para os consumidores regulados.

Nesse contexto, a ANEEL utilizava uma metodologia, por ela mesma desenvolvida, que se baseava em dois parâmetros fundamentais: (1) o custo marginal de expansão do sistema elétrico, e (2) o custo de produção de energia do projeto. Este método se aproxima da aplicação da metodologia de avaliação de empresas ou negócios com base em projeções de resultados futuros, uma vez que o valor do negócio exploração do potencial hidrelétrico pode ser expresso pela diferença entre a receita de venda de energia (balizada pelo custo marginal de expansão) e a despesa operacional, incluindo o retorno do investimento (balizada pelo custo do projeto). A metodologia proposta preserva a mesma conceituação e filosofia da metodologia da ANEEL.

Apresenta-se a seguir as premissas e a metodologia de cálculo do valor de pagamento pelo Uso de Bem Público para novos empreendimentos de geração hidrelétrica, assim como, para aqueles que já possuam concessões, abrangidos pelo art. 17 da Lei nº. 10.848/04 e art. 22 do Decreto nº. 5.163/04, também denominados OUTRO EMPREENDIMENTO na Sistemática para os Leilões de Energia proveniente de Novos Empreendimentos de Geração.

METODOLOGIA DE CÁLCULO DO VALOR DE REFERÊNCIA DO UBP

O critério proposto para o cálculo do valor de pagamento pelo Uso de Bem Público (UBPref) busca atender aos seguintes objetivos básicos:

1. Não onerar demasiadamente o consumidor, uma vez que o pagamento do UBP será repassado para os preços da energia elétrica;

2. Dar sinal econômico adequado, em função da *atratividade* (ou valor) de cada empreendimento de geração hidrelétrica, ou seja, cobrando-se proporcionalmente mais dos empreendimentos mais atrativos.

Desta forma, o valor do pagamento pelo UBP relativo a um novo empreendimento (UBPref) será calculado através do seguinte procedimento.

Inicialmente, a EPE deverá calcular o valor do *Custo Marginal de Referência (CMR)* (em R$/MWh) para efeito do leilão. Além disso, a EPE calculará também um *Preço de Referência (PR),* em R$/MWh, para cada empreendimento habilitado a participar do leilão com base na análise técnica dos dados do empreendimento e de sua garantia física.

Em seguida, será estabelecido o *Valor Percentual (VP)* a ser aplicado sobre a *Receita Anual do Empreendimento* para se calcular seu UBPref. Este valor será função da *atratividade relativa* do empreendimento, tendo como limites inferior e superior os valores de 0,5% e de 1,0% respectivamente. A Receita Anual será estimada admitindo-se a venda de toda a Garantia Física do empreendimento para o ACR, ao preço de "arremate" da energia ao final do leilão.

Assim, convencionou-se inicialmente que, para empreendimentos muito atrativos, com um Preço de Referência (PR) inferior ou igual a 1/3 do CMR, deve-se adotar o limite superior, ou seja, VP = 1,0%; inversamente, para empreendimentos pouco atrativos, com PR superior ou igual ao Custo Marginal de Referência (CMR), adota-se o limite inferior, ou seja, VP = 0,5%. Para os demais empreendimentos adota-se um valor proporcional intermediário.

Em termos matemáticos, o *Valor Percentual (VP)* é uma função dada pela seguinte expressão:

$$VP(x) = \begin{cases} 1{,}0 & \text{, para } x < 1/3 \\ (5 - 3x)/4 & \text{, para } 1/3 = x = 1 \\ 0{,}5 & \text{, para } x > 1 \end{cases} \qquad (1)$$

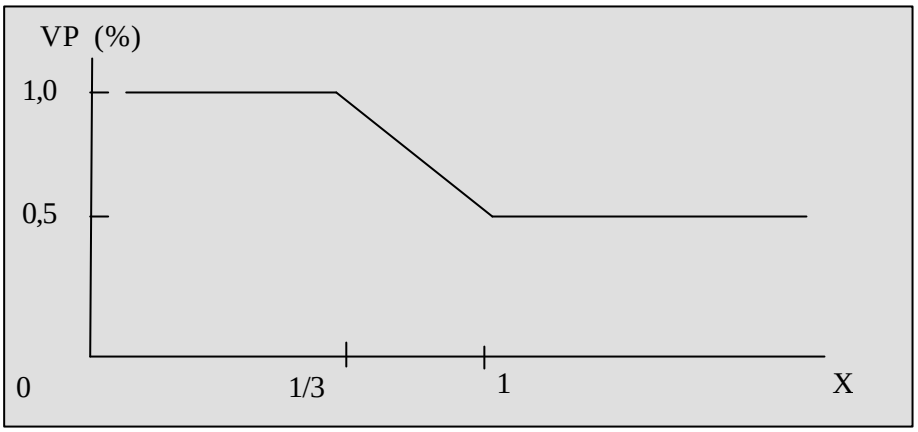
onde,

x = PR / CMR

PR = Preço de Referência do empreendimento (R$/MWh)

CMR = Custo Marginal de Referência (R$/MWh), calculado pela EPE e aprovado pelo MME para efeito do presente leilão.

A figura abaixo ilustra o gráfico desta função:



Desta forma, o valor do pagamento anual do UBP de Referência (em R$/ano), relativo a um empreendimento de geração hidrelétrica qualquer, pode ser calculado durante e ao término do leilão multiplicando–se o valor de seu VP (%) pela sua Garantia Física e pelo respectivo PR final, ou seja,

$$\mathbf{UBPref = (NHA/100)\ VP\ .\ GF\ .\ PR} \qquad \mathbf{(2)}$$

onde,

VP = Valor Percentual a ser aplicado sobre a receita bruta anual do empreendimento;
GF = Garantia Física do empreendimento de geração (MWmédio);
PR = PREÇO DE REFERÊNCIA para venda da energia no ACR (R$/MWh);
NHA = Número de Horas do Ano (adota-se valor igual a 8760).

Cabe destacar ainda que o valor do pagamento anual pelo UBPref (R$/ano) assim definido **independe** da fração de energia assegurada da usina destinada eventualmente ao ACR (f_{ACR}).