

# **ESTRATÉGIAS EM LEILÕES DE ENERGIA ELÉTRICA – PERSPECTIVAS ECONOMICO-FINANCEIRAS**

**Diógenes Adriano Rizzotto Justo**

Mestrado Profissional em Economia Aplicada – PPGE / Programa de Pós-  
Graduação em Economia– UFRGS

Av. João Pessoa, 52 sala 33B- Centro – 90.040-000 - Porto Alegre/RS - Brasil

diogenes.justo@ufrgs.br

**Resumo.** Este artigo introduz a teoria de leilões como um ramo da teoria de jogos, a fim de analisar os leilões de energia elétrica atuais no Brasil. Analisamos possibilidades de estratégias e aspectos financeiros a serem considerados, em especial um tipo de operação denominado project finance. Por fim, através de uma análise de sensibilidade sobre um modelo proposto, analisamos alternativas de estratégias possíveis para ser vencedor de um leilão.

**Palavras-chave.** Teoria de Leilões, Teoria de Jogos, Estratégias em Leilões

## **1 Introdução**

A teoria de leilões vem sendo utilizada largamente a partir da década de 90, em todo mundo, especialmente na aplicação de concessão de direitos públicos a ente privados. Desta forma tem crescido também o seu estudo e o interesse sobre o tema, provavelmente também devido as interesses envolvidos e as somas envolvidas.

Neste estudo abordaremos os leilões de energia elétrica (JUNIOR, 2007, p. 225), que possuem algumas características peculiares, porém facilmente podemos estender os conceitos aqui aplicados, dados algumas ressalvas, para outros modelos de leilões. O leilão de energia elétrica é, na verdade, um leilão de um contrato de compra de energia a um preço pré-estabelecido. Portanto, o licitante (candidato a futuro concessionário) vencedor, será aquele que der o menor lance.

O ponto em questão é a necessidade de investimentos da máquina do governo: o financiamento privado é uma alternativa viável, aceita pelo investidor, mediante uma taxa de retorno atrativa e certa segurança na aplicação do recurso, devido ao tempo necessário para rentabilidade. Sendo assim, o artefato normalmente utilizado é um contrato de concessão de longo prazo, com algumas condições pré-estabelecidas e algum risco do investidor inerente ao serviço que está sendo concessionado.

Ao decidir tornar-se um concessionário, o investidor está assumindo, portanto, a imobilização de recursos financeiros, com baixa liquidez. Se ocorrer o inverso, ou seja, o investidor aportar recurso somente para adquirir a licença inicial no leilão, realizar ou não parte do investimento inicial, retirar ou não parte do retorno, e posteriormente repassar o negócio a outro investidor, poderá o primeiro atuar de forma especulativa, não atingindo portanto a maximização do bem-estar pretendida pelo governo.

Pensando desta forma, que este tipo de investimento é de retorno de longo prazo, porém com taxa de retorno atrativa, o investidor provavelmente deverá montar uma estratégia onde exista uma renda principal. Isto caracterizará o investimento na concessão como uma diversificação em seu portfólio de investimentos, com perfil diferenciado.

Um leilão pode ser modelado como um jogo, no sentido da teoria econômica de jogos, onde os participantes são os licitantes (investidores candidatos a futuros concessionários). O desejo do vendedor (governo) é maximizar o bem-estar, e o desejo do licitante é maximizar seu

próprio *pay-off*. A análise do conjunto de estratégias dos investidor se dará baseado em um potencial conjunto de informações que este assumir, porém sendo o leilão, em geral, um jogo de informação incompleta, devemos assumir possível assimetria de informação.

### **1.1 Estratégias de participação em um leilão**

Com estas informações em mente, vejamos como podemos encarar algumas possíveis estratégias de participantes:

Estratégia de custo: a minimização dos custos de implantação e operação, dado um *mark-up* entendido como de mercado, pode auxiliar em um lance de valor baixo, aumentando a chance do licitante ser o vencedor do leilão.

Estratégia financeira: dificilmente o investidor privado irá aplicar a totalidade de recursos próprios. A diluição do montante total de investimentos entre recursos próprios, fornecedores, instituições financiadoras, bancos, garantias, entre outros mecanismos financeiros fará parte de uma estratégia financeira que, se considerado o longo prazo do investimento, pode auxiliar na formatação do lance vencedor.

Estratégia de ganho de escala: como em qualquer economia de escala (BESANKO, 2006, p. 93), o tamanho do grupo de investimentos por fazer diluir custos de arrancada, com isto reduzindo o valor do lance, aproximando o licitante da vitória.

Estratégia de dominação de mercado: concessionários estabelecidos podem utilizar seu poder de mercado para efetuar um lance específico abaixo do considerado mínimo, utilizando seu investimento já garantido de rentabilização para custear o suposto novo investimento de baixo retorno, criando assim uma barreira ao novo entrante.

Durante a execução do leilão, o jogo será dinâmico, tendo em vista as informações que cada jogador assume possuir, e o posicionamento esperado dos demais jogadores. Informações como restrição orçamentária, estratégias esperadas dos oponentes, entres outras influenciarão na estratégia escolhida pelos jogadores.

Observação: um problema clássico em teoria de leilões é a possibilidade de conluio. Para efeito dos objetivos aqui pretendidos, não abordaremos este tópico, porém é mister ressaltar sua importância neste tipo de estudo.

## 1.2 Pay-Off do leilão

Um *pay-off* de leilão é expresso como o retorno, segundo (JUSTO, 2010, p. 5), de seguinte forma:

(1)

$$\Pi_i = \begin{cases} \min_{i \neq j} b_j - x_i & / b_i \geq \max_{i \neq j} b_j \\ 0 & / b_i \leq \max_{i \neq j} b_j \end{cases}$$

Onde  $b_i$  é o valor da proposta (lance) do jogador  $i$ , neste caso considerado o leilão de menor preço (por isto a função de minimização),  $b_j$  é o valor do lance vencedor.  $\Pi_i$  será o *pay-off* do jogador  $i$ .

## 1.2 Um modelo econômico para análise

Para analisarmos a formatação econômica das propostas, baseamo-nos no valor do lance que é o preço do megawatt ( $P_{MW}$ ) que será comercializado. A composição deste preço será o custo de produção por megawatt ( $C_{MW}$ ), acrescido do lucro esperado ( $L$ ).

Ora o custo de produção deverá ter diluído o investimento total ( $I$ ), além dos custos financeiros ( $C_f$ ) - como depreciações de investimentos, impostos e juros -, custos operacionais ( $C_o$ ) por unidade de tempo de geração ( $j$ ), além da quantidade de megawatt gerada como quociente ( $Q_{ger}$ ).

Isto é:

$$(2) P_{MW} = C_{MW} + L_{MW}$$

$$(3)C_{MW} = I + j.(C_f + C_o) / Q_{ger}$$

Onde:

$P_{MW}$  = Preço do megawatt ofertado no leilão

$L_{MW}$  = Lucro pretendido por megawatt

$C_{MW}$  = Custo total do megawatt

$I$  = Investimento total

$j$  = Tempo de contrato de concessão

$C_o$  = Custo operacional por unidade de tempo de concessão

$C_f$  = Custo financeiro por unidade de tempo de concessão

$Q_{ger}$  = Quantidade de megawatt provisionada para geração por unidade de tempo de concessão

## **2 Ferramentas financeiras e avaliação de projetos**

### **2.1 Critérios de Decisões de Investimentos**

(ROSS, 2008, p. 214) nos mostra que as decisões financeiras são baseadas em critérios de avaliação de investimentos, a saber:

- Valor Presente Líquido ou VPL: é o critério mais correto para tomada de decisão pois baseia-se no fluxo de caixa do investimento, e demonstra o “valor agregado ao negócio”;
- Taxa Interna de Retorno (TIR): muito utilizada internamente nas empresas por apresentar um score de fácil avaliação, porém com algumas deficiências, sendo as principais não ter uma fórmula de cálculo exata (necessita-se utilização de interpolação que pode trazer dois resultados, sendo somente um o correto) além de não considerar o custo de oportunidade (valor do dinheiro no tempo). Falha em não poder ser utilizado na avaliação de projetos mutuamente excludentes;

- Índice de Rentabilidade (IR): contém as mesmas falhas da TIR, porém pode ser útil como ferramenta agregada ao VPL;
- Período de *payback*: pode ser útil na comparação entre projetos, porém também apresenta deficiências da TIR além de não considerar o que ocorre após o ponto de *payback*;
- Retorno Contábil Médio (RCM): utilizado historicamente em empresas americanas (antes da utilização do VPL) baseia-se no lucro contábil;

É entendido no mercado como o VPL a ferramenta usual na análise de investimentos, e a TIR como indicador de apoio na comparação de rentabilidade de projetos. Utilizaremos neste trabalho o VPL como ferramenta de tomada de decisão de investimentos.

## 2.2 O VPL

(GUIDORIZZI, 2002, p. 206) nos apresenta o VPL através da seguinte fórmula:

$$(4) VPL = \sum \frac{RF_j}{(1+i\%)^j} - VP$$

Onde:

$RF_j$  = fluxo de caixa no período j (receitas – despesas)

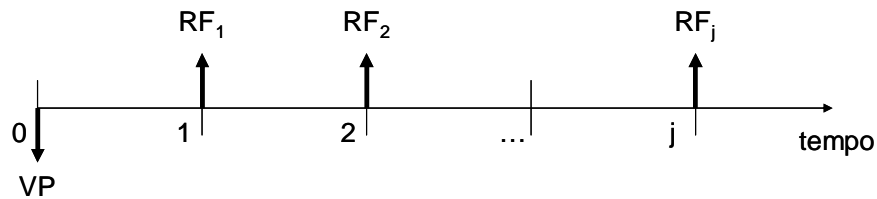
$i\%$  = taxa (de juros) mínima de atratividade (também chamada de tma ou custo de oportunidade)

$VP$  = valor presente do investimento no período 0.

$j$  = prazo do investimento

Assim para calcularmos o valor presente líquido de um projeto de investimento é necessário conhecer o fluxo de caixa do mesmo, taxa de juros mínima de atratividade e o valor do investimento inicial.

Para mais fácil compreensão do dinheiro ao longo do tempo, utiliza-se o seguinte diagrama:



VPL, considerando-se  $t_{ma} = i$

### 2.3 Tomada de decisão de investimentos

Agora que conhecemos as ferramentas financeiras de avaliação de investimentos veremos como estruturar um fluxo de caixa do projeto.

Segundo (ROSS, 2008, p. 243): “as demonstrações financeiras projetadas representam um instrumento conveniente e facilmente compreensível de sintetização das informações relevantes de um projeto”. Se refere a:

- Demonstração projetada de resultados: que englobam receitas menos custos variáveis, custos fixos e depreciação, chegando ao “lucro antes dos juros e impostos”. Deduzindo-se ainda os impostos chegamos ao lucro líquido do período considerado;

Receitas		$R_j$
Custos Variáveis		$C_{vj}$
Custos Fixos		$C_{fj}$
Depreciação		$D_j$
<b>Lucro antes dos juros e impostos (LAJI)</b>	<b><math>LJ_j = R_j - (C_{vj} + C_{fj} + D_j)</math></b>	
Impostos		$I_j$
<b>Lucro Líquido</b>		<b><math>L_j = LJ_j - I_j</math></b>

TABELA 1. Demonstração Projetada de Resultado (por período j)

- Fluxo de caixa operacional: diz respeito ao “lucro antes dos juros e impostos” acrescido da depreciação e deduzidos os impostos.

Lucro antes dos juros e impostos (LAJI)	$LJ_j$
---	--------

Depreciação	$D_j$
Impostos	$I_j$
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b><math>CF_j = LJ_j + D_j + I_j</math></b>

**TABELA 2. Fluxo de Caixa Operacional Projetado (por período j)**

- Fluxos totais de caixa projetados: diz respeito a projeção ao longo do tempo de projeto considerado, do fluxo de caixa operacional e demonstração projetada de resultados. A partir disto é que se calcula o VPL.

	Período				
	0	1	2	...	j
Fluxo de Caixa Operacional		$CF_1$	$CF_2$		$CF_j$
Variação de CGL	$-CG$				$+CG$
Gastos de Capital	$-I$				$+(I - \sum D_j)$
<b>Fluxo Total de Caixa do Projeto</b>	<b>VP</b>	<b><math>RF_1</math></b>	<b><math>RF_2</math></b>		<b><math>RF_j</math></b>

**TABELA 3. Fluxo Total de Caixa Projetado**

É natural que para a elaboração de uma projeção de fluxo de caixa sejam adotadas diversas premissas, considerando-se diversas variáveis endógenas e muitas delas exógenas (como variáveis macro-econômicas).

Por exemplo, o custo de financiamento adotado em um fluxo de caixa projetado antes da crise econômica mundial de setembro de 2008 tende a ter sido muito mais otimista que nos meses que sucederam a crise. A incerteza, portanto, faz parte do estudo de viabilidade de um projeto, e ela é cercada através de análises de:

- Cenários: consiste na criação de possíveis cenários, em geral ao menos pessimista, otimista e mais provável. Com isto, podemos simular “no papel” o pior (e o melhor)



que pode se esperar de um projeto de investimento e criar mecanismos para mitigação de riscos através de métricas objetivas;

- Sensibilidade: a análise de sensibilidade consiste na variação de parâmetros pré-estabelecidos pelas premissas (e cenários) a fim de verificar as áreas onde o risco de previsão é mais grave (ou seja, pode causar o maior impacto e mal considerado).

## **2.4 Financiamento**

Toda empresa precisa de algum tipo de financiamento. Seja de capital próprio do empresário investidor, como é o caso de uma carrocinha de cachorro-quente, seja tomado junto a terceiros, investidores, entre outras fontes.

A decisão de utilização de uma fonte de capital é fortemente baseada em análises financeiras, pois o capital não é de graça – há um custo para utilização do capital. Como nos mostra (ROSS, 2008, p. 214), o endividamento é um fator crucial para o desempenho das empresas, e ele está diretamente ligado as decisões de investimentos corporativas.

Em geral, o financiamento das empresas é caracterizado como corporate finance. Nesta modalidade a empresa apresenta alguma garantia (que pode ser um imóvel, um contrato, enfim) como forma de lastro para a operação e toma um mútuo (empréstimo). A esta operação estão relacionadas diversas variáveis que dizem respeito ao risco de pagamento do empréstimo, e a este risco está relacionada diretamente a taxa de remuneração de capital – afinal o risco de inadimplência é um dos principais componentes da remuneração do capital.

Um dos desafios dos administradores financeiros é equilibrar o ponto ótimo entre utilização de capital próprio e capital de terceiros, pois o endividamento afeta diretamente o desempenho das corporações (BORGES, 2002, p. 4).

## **2.5 Project Finance**

Uma alternativa de investimento que vem sendo utilizada recentemente é o mecanismo de *project finance*. Ele é um mecanismo financeiro mais complexo onde há a constituição de

uma entidade jurídica específica para o projeto, sendo que a corporação entra como sócia desta nova entidade. Adicionalmente dilui-se o risco através da adição de mais sócios que tem interesses relacionados e estão dispostos a diluição de riscos.

Diferentemente do corporate finance, como mostra (BORGES, 2002, p. 4), no *project finance* as garantias dizem respeito ao próprio fluxo de caixa do projeto – isto é, as próprias receitas futuras advindas do investimento e geração de caixa do projeto é que servirão de lastro. Sendo assim, as corpora

Como nos mostra (FIGHT, 2006, p. 93), o *project finance* propicia o financiamento de grandes obras e projetos, com longo prazo (em geral maiores que 15 anos) e por esta característica, em geral são aplicáveis a projetos públicos e governamentais.

O que se observa numa operação deste tipo é a complexidade na análise e mitigação de riscos associados a um projeto – ora se a garantia são as receitas futuras a serem geradas pelo projeto, é de se compreender que a capacidade de execução do projeto faz parte da estruturação da operação. (BONOMI, 2001) observa, a partir de sua experiência na aplicação deste tipo de ferramenta, que empreendimentos não menores que USD 150 milhões são candidatos mais aptos. Por outro lado, devido ao grande trabalho necessário para estruturar este tipo de operação, com diversas opiniões e sob diversos pontos de vista, entende-se que a chance de insucesso seja muito baixa.

Associado a uma operação de *project finance*, portanto, podemos associar pontos positivos e negativos:

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Possibilidade de financiamento com recursos limitados	Taxas de juros e custos de transação tendem a ser maiores
Manutenção de performance das corporações sócias	Necessidade supervisão e governança mais próxima dos sócios
Com isto, não há restrição para outras operações	Necessidade de utilização de mais seguros
Tratamento desvinculado de	Aumento de risco das corporações

impostos	
Diversificação de riscos de várias origens	Complexidade na alocação de riscos

**TABELA 4. *Project Finance* – Vantagens e Desvantagens (elaboração própria, baseado em (FIGHT, 2006, p. 4, 50, et al))**

Juridicamente, a constituição de uma sociedade de propósito específico (SPE) é a ferramenta para criação da nova entidade jurídica que servirá para estruturar o projeto de investimento.

Uma das principais instituições de financiamento no Brasil, o BNDES possui uma linha de financiamento específica para este tipo de operação (conforme site [BNDES]), onde podemos verificar algumas características para obtenção:

- Constituição da SPE;
- Fluxo de caixa adequado a um nível de garantia de 120 a 130% do principal envolvido;
- Capital mínimo de 20% dos acionistas;
- Estrutura de mitigação de risco adequada (complexa e detalhada).

(FORTUNA, 2005, p. 426) mostra, ainda, que todo *project finance* deve ter a figura de um sponsor (líder do empreendimento) e podem participar ainda do arranjo contratual as agências de crédito multilaterais, governos, bancos de desenvolvimento, bancos públicos e privados, fundos de pensão, seguradoras, demais instituições financeiros e não financeiras. Desta forma, há grande possibilidade de diluição de risco.

## **2.6 *Project Finance* para financiamento de projetos de energia**

Em especial para projetos na área de energia, devido as características dos mesmos, o *project finance* vem sendo muito aplicado, especialmente no Brasil. Isto pode ser constatado através dos trabalhos de (SANTOS, 2003, p. 105) e (FARIA, 2003, p. 88), respectivamente para projetos de pequeno e grande porte.

Os projetos de investimentos citados nos trabalhos, bem como demais que podem ser encontrados em ANEEL e EPE em geral são classificados de acordo com a natureza de fornecimento de energia:

- EOL: usinas eólioelétricas, onde a geração é feita a partir de captação da energia dos ventos por meio de hélices acopladas a turbinas que transformam a energia mecânica em elétrica;
- UHE: usinas hidrelétricas, onde a geração é feita a partir do açoreamento de rios com construção de barragens, canalizando o duto através de turbinas que transformam a energia mecânica em elétrica, com capacidade acima de 30MW;
- CGH: central geradora hidrelétrica, são usinas com porte reduzido (capacidade até 1MW);
- PCH: pequena central hidrelétricas, difere pelo tamanho (capacidade de geração entre 1 e 30 MW, e reservatório inferior a 3km<sup>2</sup>);
- UTE: usinas termelétricas, onde a geração é feita a partir de processo de queima de combustível fóssil (bagaço de cana, óleo, etc), com posterior aquecimento de caldeira e transformação da energia térmica em elétrica;
- UTN: usinas termonucleares, onde a geração é feita a partir de processo nuclear com posterior aquecimento de caldeira e transformação da energia térmica em elétrica;
- SOL: fontes alternativas de energia, como solar, por exemplo.

Um mecanismo contratual utilizado para diluição de riscos de projetos, e conseqüente redução do custo financeiro é o contrato *take or pay* para compra e venda da energia a ser gerada pelas usinas.

### **3.1 Modelo Econômico e Jogo Leilão**

Considerando a função *pay-off* (1), entendemos, para o caso do leilão de energia, como o lance (b) sendo o preço do megawatt a ser contratado, e a função residual (x) como sendo o custo do megawatt.

Consideraremos, para efeito de elaboração do modelo, como o *pay-off* sendo o lucro por megawatt. Desta forma, aplicando (2) em (1), temos que o *pay-off* para o participante j (o vencedor), é dado por:

$$\Pi_j = \max(L_{MW})$$

$$\Pi_j = \max(\min(P_{MW}) - x_j)$$

A função *pay-off*, neste caso, é maximizado pela aplicação inerente do investidor (desejo de maximizar seu *payoff*).

Sabemos então, que o menor  $P_{MW}$  é que terá *payoff* não nulo, supondo então que a primeira missão seja garantir um preço baixo. Mas como a composição do preço é a soma do custo e lucro, e como desejamos maximizar o lucro, então o correto é minimizar o custo. Analisaremos então a composição do custo, utilizando (3):

$$\min(C_{MW}) = \min(I + j \cdot (C_f + C_o) / Q_{ger})$$

Ora a quantidade gerada é pré-contratada e pouco diferencia-se de competidor. Também o prazo (j) é afixo por edital, assim assumimos, portanto,  $Q_{ger}$  e j como constantes, teremos:

$$\min(C_{MW}) = \min(I) + (j / Q_{ger}) \cdot \min(C_f + C_o)$$

$$\min(C_{MW}) = \min(I) + (j / Q_{ger}) \cdot [\min(C_f) + \min(C_o)]$$

Ou seja, para maximizarmos nosso custo, deveremos minimizar nosso investimento inicial, bem como custos financeiros e custos operacionais.

Em nosso trabalho, estamos tentando entender as diferenças estratégicas entre as propostas dos diferentes jogadores, assim, gostaríamos de captar as maiores diferenças entre elas, que sejam significantes.

É fácil verificar que os custos financeiros são similares e diretamente proporcionais ao I (as diferenças comparativas já estão captadas em  $\min(I)$ ). Ou seja:

$$\Delta_{j \neq i} C_f \ll \Delta_{j \neq i} I$$

Assim, podemos considerar, para efeitos estratégicos, que  $C_f$  também é constante. Ficamos com:

$$\min(C_{MW}) = \min(I) + (j/ Q_{ger}) \cdot [C_f + \min(C_o)]$$

Nosso diferencial estratégico é dado, portanto, na estratégia de investimentos e estratégia de custos.

Podemos enxergar esta equação, do ponto de vista do investidor, que analisa o valor agregado do negócio, ou seja, o VPL. Aplicando em (4), nossa função de minimização, teremos:

$$VPL = \sum \frac{P_{MW} \cdot Q_{GER} - [C_f + \min(C_o)]}{(1 + i\%)^j} - \min(I)$$

### 3.2 Estratégia de Custo

A estratégia de custo é centrado no elemento  $\min(C_o)$ . Sabemos que os custos operacionais são compostos de custos fixos e variáveis. Para o caso de custos variáveis, há um fator diferencial importante nos empreendimentos do tipo UTE, que é o combustível para geração. Todos os demais empreendimentos utilizam elementos naturais como combustível (vento, movimento da água, luz solar, etc). Ou seja, além das estratégias tradicionais de redução de custos, como minimização de perdas, redução de desperdícios, este talvez seja o fator de maior preponderância para análise de uma UTE.

### **3.3 Estratégia Financeira**

A estratégia financeira é de grande impacto no elemento  $\min(I)$ , e se dá, principalmente através da estratégia de financiamento. Não é a toa que analisamos detalhadamente o *project finance* anteriormente neste artigo.

Já sabemos que esta operação de financiamento não carrega do endividamento da corporação, e não está limitado ao nível atual de endividamento da mesma. Ou seja, mesmo corporações que estão com nível financeiro estagnado tem condições de participar de leilões como investidores. Assim, talvez o grande desafio as corporações seja o lobby de negociação para a diversificação de portfólio junto a seus acionistas e demais “sócios” que serão convidados para o investimento.

Além disto, será necessário um investimento de profissionais com conhecimento específico para estudar todas as garantias, contratos, seguros e demais aparato jurídico-econômico para estruturar a operação.

### **3.4 Estratégia de Ganho de Escala**

A estratégia de ganho de escala pode centrar-se em duas “sub-estratégias”, que são: ganho de escala para contratos de fornecimento ou ganho de escala em cadeia. Em ambos os casos, o elemento em que se estará atuando é no próprio *payoff*, ou seja, no fator Lucro.

Sob este ponto de vista investidor abre mão do lucro em um negócio específico (usina específica), com foco em ganhar mais lotes e portanto diluir potenciais custos fixos, assumindo o risco de ficar somente um lote de menor rentabilidade.

No primeiro caso, assume-se que a negociação de contratos de fornecimento de insumos com maior poder de barganha na negociação, estruturas corporativas de ganhos de escala (unidades administrativas centralizadas), entre outros.

No segundo caso, entende o investidor que já faz parte de conglomerado corporativo que possui interesses de aproveitamento em comum: logístico, de insumos, de poder de

negociação. Ou seja, que suas companhias possam ser geradoras de negócios para o novo negócio, e fazer com que o “todo” ganhe com a nova escala.

Pode ainda, um fornecedor, garantir, por exemplo, o fornecimento de combustível fóssil para uma usina UTE por um longo período, que é material sem destinação de seu outro negócio.

### **3.5 Estratégia de Dominação de Mercado**

A estratégia de dominação de mercado, assim como a estratégia de ganho de escala, atua no fator lucro, reduzindo o *payoff* para o negócio. Ocorre que neste caso, determinado investidor já possui uma certa dominância em determinado mercado ou área geográfica. Pode ainda já ser detentor de parte significativa do market-share, de forma a representar um diferencial para exposição da corporação para o mercado de capitais, de forma a realizar captação de recursos de baixo custo.

Nesta estratégia há uma linha tênue entre divergências na estrutura de governança corporativa.

## **4. Trabalhos futuros**

A análise de sensibilidade realizada aqui neste artigo resumiu-se a uma verificação matemático-analítica. Podemos ter um grande ganho no teste numérico deste modelo, de forma a validar as suposições de constantes estabelecidas (ou ainda testando os casos onde estes parâmetros não sejam constantes).

Outros fatores que podem ser estudados são a montagem de leilão de forma dinâmica e estudar os fatores que fazem um competidor permanecer e avançar em determinado leilão a partir de sua visão do posicionamento dos demais players.

O modelo pode ser enriquecido ainda com restrições orçamentárias – algo aqui não explorado – e que pode ser fator determinante para uma operação onde a estratégia seja ganho de escala.



## 5. Conclusões

Este trabalho visa ser a continuação de um primeiro artigo (entitulado Estratégias para Leilões de Energia) do mesmo autor, como etapa complementar aos estudos iniciais sobre teoria de jogos, em especial, teoria de leilões.

Abordamos inicialmente um conhecimento básico sobre teoria de leilões e sua estrutura em forma de jogo. Analisamos as funções de custos associadas a elaboração de propostas para participação em leilões.

Nos aprofundamentos em decisões de investimentos para entender o ponto de vista financeiro deste tipo de decisão e, em especial, analisamos a ferramenta *project finance*.

Por fim, aplicamos os conhecimentos teóricos a fim de analisar as possíveis estratégias que podem ser aplicadas pelos investidores, com foco nos 3 elementos variáveis:

- Um investidor pode conseguir custos baixos e, com isto, preço baixo para ganhar um leilão;
- Um investidor pode conseguir um financiamento adequado, e com isto ampliar suas possibilidades de investimentos além de sua capacidade de endividamento, utilizando as ferramentas financeiras corretas;
- Um investidor pode ganhar em escala, e por isto, abrir mão de seu lucro em uma única operação.

## Referências

ANEEL. **Relatório ANEEL 10 Anos.** Rio de Janeiro: Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>, 2008.

BESANKO, David, DRANOVE, David, SHANLEY, Mark, SCHAEFER, Scott. **A Economia da Estratégia.** Porto Alegre: Bookman, 2006.

BORGES, Luiz F. X. **Project Finance e Infra-Estrutura: Descrição e Críticas.** Rio de Janeiro: BNDES – Artigos e Publicações, 2002.

BORTOLOSSI, H.; GARBAGIO, G., SARTINI, B. **Uma Introdução à Teoria Económica dos Jogos.** Rio de Janeiro: IMPA, 2007.

CAMPBELL, Donald E. **Incentives Motivation and the Economics of Information.** New York: Cambridge University Press, 2 ed. 2006.

FARIA, Viviane C. de S. **O papel do project finance no financiamento de projetos de energia elétrica: caso da uhe cana brava.** Dissertação de Mestrado: Rio de Janeiro, UFRJ. 2003.

FIANI, Ronaldo. **Teoria dos Jogos.** Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2004.

FIGHT, Andrew. **Introduction to Project Finance.** Oxford: Elsevier, 2006.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro – Produtos e Serviços.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 16 ed. 2005.

GUIDORIZZI, Hamilton L. **Matemática para Administração.** Rio de Janeiro: LTC, 2002.

JUNIOR, Helder Q. P. e outros. **Economia da Energia.** Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2007.

JUSTO, Diógenes A. R. **Estratégias para Leilões de Energia**. Porto Alegre: XIII Encontro de Economia da Região SUL / ANPEC-SUL - Anais, 2010.

KRISHNA, Vijay. **Auction Theory**. New York: Academic Press – Elsevier Science, 2002.

LAFFONT, Jean-Jacques e TIROLE, Jean. **A Theory of Incentives in Procurement and Regulation**. Massachusetts: The MIT Press, 4 ed. 1999.

KLEMPERER, Paul. **What Really Matters in Auction Design**. Journal of Economic Perspectives 2002, 16, pp. 169-189

ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W., JORDAN, Bradford D. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Editora Atlas, 2.ed. 2008.

SANTOS, Silvana. **Aplicação do *project finance* para alavancagem de empreendimentos hidrelétricos de pequeno porte**. Dissertação de Mestrado: Itajubá, Universidade Federal de Itajuba. 2003.

VICKREY, W. **Counterspeculation, auctions, and competitive sealed-tenders**. Journal of finance 16, 8–37. 1961.

### **Páginas da Internet Pesquisadas**

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>

BONOMI, Cláudio A. **Project Finance: a experiência das empresas brasileiras**. Instituto Brasileiro de Executivos de Finanças - SP. Disponível em: <<http://www..ibef.com.br/artigos/artigos.asp?ID=38>>, 2001.

CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Disponível em:  
<<http://www.ccee.org.br>>

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em: <http://www.epe.gov.br>

Leilão de Energia A-3 2008. Vários documentos sobre o leilão. Disponível em:  
<<http://www.epe.gov.br/leiloes/Paginas/default.aspx?CategoriaID=21>>

Leilão de Energia A-5 2009. Vários documentos sobre o leilão. Disponível em:  
<<http://www.epe.gov.br/leiloes/Paginas/default.aspx?CategoriaID=38>>

Leilão de Energia A-3 2009. Vários documentos sobre o leilão. Disponível em:  
<<http://www.epe.gov.br/leiloes/Paginas/default.aspx?CategoriaID=6596>>

MME – Ministério das Minas e Energia. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>