



**SNPTEE  
SEMINÁRIO NACIONAL  
DE PRODUÇÃO E  
TRANSMISSÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA**

GME - 14  
16 a 21 Outubro de 2005  
Curitiba - Paraná

**GRUPO VI  
GRUPO DE ESTUDOS EM MERCADOS DE ENERGIA ELÉTRICA – GME**

**OPÇÕES REAIS PARA REGULAR O SETOR ELÉTRICO**

**Hélvio Neves Guerra\***  
**ANEEL**

**RESUMO**

A crescente exposição às forças de mercado tem marcado a trajetória do setor elétrico brasileiro nos últimos anos. As decisões sobre investimentos nessa condição ficaram mais suscetíveis às incertezas próprias do ambiente competitivo. Este trabalho visa identificar nas Opções Reais – conceito advindo da teoria das opções dos mercados financeiros - o instrumento capaz de proporcionar maior sensibilidade e segurança ao regulador no momento de formulação de suas regras. Assim, contribuindo para a redução dos efeitos negativos dessas incertezas e, atraindo os investimentos necessários à implementação das políticas setoriais.

**PALAVRAS-CHAVE**

Opções, Opções Reais, Regulação, Risco, Incerteza.

**1.0 – INTRODUÇÃO**

Em um ambiente cercado de incertezas e interações competitivas, os fluxos de caixa efetivamente realizados apresentarão grandes chances de serem diferentes daqueles traçados por meio dos instrumentos tradicionais. Com o transcorrer do tempo, as incertezas vão sendo desfeitas, especialmente pelo surgimento de novas informações – indisponíveis no momento da análise – e, concomitantemente, podem vir à luz uma série de alternativas que permitirão a revisão e o eventual afastamento em relação às estratégias operacionais originais. Tal situação confere flexibilidade ao projeto, proporcionando habilidade ao gestor para que este seja capaz de escolher entre várias opções, tais como adiar, expandir, reduzir, abandonar, ou promover outras formas de alteração de trajetória em vários estágios do projeto. Essa flexibilidade agrega valor ao investimento.

A quantificação das oportunidades geradas através dessa flexibilidade pode ser realizada se for observado que o comportamento destas apresenta forte analogia com o instrumento de opções do mercado financeiro. Pode-se afirmar que uma firma que dispõe de uma oportunidade de investimento é detentora de uma opção, ficando estabelecido que ela tem o direito, mas não a obrigação, de concretizar um dado projeto em uma data no futuro – direito análogo ao possuído pelo proprietário de uma opção financeira, sobre a aquisição de um ativo específico – realizando, para essa finalidade, uma despesa de investimento – análoga ao preço de exercício da opção financeira. Da mesma forma que se paga um preço pela opção financeira, a opção de investimento também tem um custo, devendo ser contabilizado de acordo com o correspondente valor da flexibilidade da alternativa apresentada, no momento do investimento. Este valor pode ser elevado e, caso sejam utilizados os métodos tradicionais de avaliação, incapazes de leva-los em consideração, poderá conduzir a erros expressivos no valor dos projetos.

Diante dessa questão, desponta a discussão sobre a regulação setorial e seu objetivo fundamental de instrumentalizar o mercado para aproximá-lo de sua condição de plena competitividade, minimizando os efeitos das

---

\* SGAN 603 / Módulo J, 1º andar – CEP 70830-030 – Brasília – DF - Brasil  
Tel.: 61-426-5854 – email: helvio@aneel.gov.br

falhas de mercado, através do desenho institucional de mecanismos regulatórios que atuem no sentido de atender adequadamente ao interesse público e à eficiência econômica. Ao refletir sobre o marco regulatório desta forma, o regulador poderá estabelecer um arcabouço regulatório melhor adequado se utilizar os conceitos normalmente usados nos mercados financeiros para avaliação de opções. No meio empresarial, em que os negócios desenvolvem-se em um ambiente repleto de incertezas, as estratégias utilizadas para decidir investimentos não compõem em conjunto fixo de decisões adotadas *a priori*, ao contrário, representam uma trajetória que deve ser alterada ao serem modificadas as condições naturais. Assim deve ser com a regulação, buscando enxergar o mercado da mesma forma que o vêem os demais agentes, para encontrar diretrizes compatíveis com o comportamento que estes adotam para otimizar o exercício das opções de investimento que consegue perceber. Dentro desta concepção, a regulação pode estabelecer o conjunto apropriado de normas, incentivos e controles, harmonizados com os demais agentes e em condições de conduzir o mercado a um funcionamento mais equilibrado. Este trabalho pretende mostrar que a regulação assim concebida, torna-se viável ao serem utilizados os conceitos relativos à avaliação de opções financeiras. É conveniente, no entanto, a utilização de uma outra nomenclatura para tratar de opções sobre ativos não financeiros. Embora os procedimentos a serem utilizados sejam os mesmos, estes foram originalmente concebidos para avaliar opções sobre papéis negociados nos mercados de capitais. Neste sentido, quando o interesse recai sobre outros ativos, as opções de investimento sobre eles serão denominadas como OPÇÕES REAIS.

A compreensão quanto ao funcionamento do mercado mediante a abordagem de Opções Reais permitirá ao regulador melhor avaliar a capacidade dos instrumentos regulatórios incentivarem investimentos específicos, melhorando a eficiência das normas que estabelecerá. A incerteza quanto ao futuro, além de criar opções relacionadas às oportunidades que surgem aos empreendimentos, trará efeitos importantes sobre a flutuação dos custos dos investimentos. A utilização da sistemática proposta através das Opções Reais oferecerá condições para a concepção de uma estrutura de regulação em condições de reduzir os efeitos negativos dessa incerteza. Com a visão que obterá sobre o comportamento do mercado, estará em condições de criar instrumentos regulatórios, como incentivos ou taxas de retorno apropriadas, que induzam aos investimentos esperados. Se por hipótese, o regulador identificar a fuga dos investidores relativamente a imprescindíveis investimentos imediatos, poderá estabelecer instrumentos regulatórios que reduzam o valor das opções de investir no futuro. Quaisquer outras hipóteses poderiam ser bem equacionadas pelo regulador, abrindo-se uma variedade de caminhos alternativos ao processo regulatório mediante a utilização da metodologia de avaliação de Opções Reais.

Essa reorientação, portanto, cria uma nova forma de enfocar a regulação, onde o valor agregado aos projetos através das eventuais opções, terá tanta importância quanto os próprios projetos, até mesmo superando-os, em algumas casos. Desta forma, torna-se essencial a identificação das Opções Reais subjacentes aos investimentos, bem como quantificar o valor das mesmas. Essas duas questões apresentam graus diferenciados de dificuldade. A identificação das Opções Reais surgidas durante o processo decisório, torna-se fundamental para estabelecer o verdadeiro valor do projeto. Essa identificação não é tão óbvia quanto aquela que ocorre no caso das opções financeiras, tendo em vista a falta de sistematização e precisão quanto a definição das Opções Reais. Para a quantificação, pode-se dispor das metodologias tradicionalmente utilizadas para a avaliação de opções financeiras, sejam os métodos de análise em tempo discreto – como o modelo binomial, sejam os métodos de análise em tempo contínuo – como o modelo de Black-Scholes.

Para auxiliar nessa identificação, as Opções Reais podem ser agrupadas segundo a natureza da decisão sobre os investimentos, objetivando criar uma sistematização que facilite sua operacionalização nos processos de decisão. Nesse sentido, as principais Opções Reais poderiam ser identificadas através da flexibilidade de adiar o investimento, de abandonar um projeto, de subdividir os investimentos em estágios, de expandir ou reduzir a capacidade de produção, de suspender temporariamente as operações, de flexibilizar insumos e produtos, de crescimento empresarial e, de aprender com projetos piloto.

Em qualquer caso a existência das Opções Reais aumenta o valor dos projetos, ao diminuir o tamanho dos investimentos de risco. A presença de uma Opção Real altera o risco de um projeto, sinalizando para a racionalidade de serem estabelecidas, nesses casos, taxas de desconto distintas daquelas exigidas nos casos de inexistência das mesmas. A taxa de desconto pode ser compreendida como assumindo valores entre um limite máximo, no caso de ausência de opções sobre os investimentos, e um limite mínimo, correspondente a taxa de desconto equivalente a taxa de juros livre de risco, no caso em que uma eventual opção eliminasse completamente o risco. Entre esses dois valores extremos, a taxa de desconto deveria ser aquela ajustada ao risco, de acordo com o grau de redução do mesmo, proporcionado através das opções existentes. Ao considerar esses fatos, a regulação estaria em condições – equiparada àquelas a disposição dos demais agentes – de estabelecer a taxa de retorno que os investidores esperariam como compensação pelos riscos de mercado os quais teriam que assumir, caso estivessem atuando em um mercado perfeitamente competitivo – e considerando, evidentemente, que os investidores têm comportamento racional e aversão ao risco, além de percepções homogêneas relativamente ao risco dos ativos. Para adotar um procedimento estratégico, a regulação deveria procurar vislumbrar as melhores oportunidades de investimento, estabelecendo instrumentos regulatórios adequados aos efeitos introduzidos através das opções daí decorrentes, e que incentivassem que estas fossem exercidas de uma forma ótima. No mesmo sentido, esses instrumentos deveriam

ser suficientes para criar oportunidades de investimento futuras. A regulação baseada em Opções Reais pode induzir a esse exercício ótimo, ao estabelecer um conjunto de medidas de incentivo e de controle condicionadas ao exercício das opções mais adequadas ao conjunto da sociedade.

A análise da situação a seguir permite uma clara visualização da influência das Opções Reais sobre o valor dos projetos, bem como sobre as variáveis fundamentais para a definição de seus fluxos de caixa.

## 2.0 – OPÇÃO DE ADIAR UM INVESTIMENTO

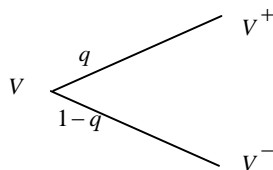
Considere-se a situação hipotética em que uma empresa tenha planejado iniciar a implementação de um projeto de produção de um bem ou serviço daqui a um ano. O início da atividade – e, conseqüentemente, a geração de receitas no fluxo de caixa – dependerá da conclusão de obras e instalações de infra-estrutura, exigindo a realização de despesas de investimento correspondentes a  $I_o$ .

Claramente, o período de um ano permite que a empresa aguarde por esse prazo para a realização dos investimentos iniciais, período durante o qual terá a oportunidade de avaliar a evolução do mercado, beneficiando-se com a obtenção de informações que poderão reduzir as incertezas eventualmente existentes. Com isso, os investimentos somente serão realizados caso as condições de mercado sejam favoráveis. O investimento  $I_o$  apenas será realizado caso os preços atuais, bem como suas projeções, estejam em níveis adequados. Essa possibilidade pode ser entendida como uma opção que a empresa detém sobre o projeto, a qual poderá ser exercida ao preço do investimento  $I_o$ . É certo que o valor do projeto no futuro será maior caso as condições de mercado sejam mais favoráveis do que no caso oposto. Logo, desfeitas as incertezas, a empresa receberá os benefícios do crescimento do valor do projeto, quando o mercado assim o permitir. Enquanto perdurar o prazo para iniciar o projeto, o valor da flexibilidade de explorar o produto nessas condições será equivalente a uma função do tipo:

$$\max(V - I_o, 0)$$

considerando-se  $V$  como o valor presente do projeto concluído. Esta condição caracteriza uma Opção Real podendo ser identificada com uma Opção Americana do tipo CALL. Importante observar que a antecipação da realização do investimento representa um custo de oportunidade, desde que implica abrir mão da prerrogativa de esperar, a qual está agregado um valor, correspondente ao valor esperado da Opção de adiamento. A existência desse custo de oportunidade representa, portanto, uma perda de valor para o projeto, justificando a antecipação do investimento somente se o valor dos benefícios assim obtidos suplantarem substancialmente as despesas exigidas. Esse valor excedente pode ser considerado como um prêmio à antecipação do exercício dessa Opção Real.

Um modelo aceitável para o comportamento de  $V$  é o binomial, onde os valores ao final de cada período ocorrerão com certa probabilidade, as quais podem ser designadas por  $q$  e  $(1-q)$ .



O valor da flexibilidade,  $C$ , para adiar o investimento em um ano pode ser calculado mediante a utilização dos conceitos anteriormente apresentados. Poderá assumir, portanto, dois valores discretos:  $C^+$ , caso o mercado siga uma trajetória favorável, ou  $C^-$ , caso contrário. Sem comprometer a generalidade, pode-se atribuir valores às variáveis de interesse ao projeto. Desta forma, admitam-se os seguintes valores básicos:

$$V = 100 \quad V^+ = 180 \quad V^- = 60 \quad I_o = 104 \quad r = 8\% \quad q = 0,6$$

Assim:

$$C^+ = \max(V^+ - I_o, 0) = \max(180 - 112,3) = 67,7$$

$$C^- = \max(V^- - I_o, 0) = \max(60 - 112,3) = 0$$

Com o valor de  $I_o$  atualizado para o seu valor futuro à taxa de retorno esperada.

O valor presente da oportunidade poderá ser calculado como:

$$C = \frac{q \times C^+ + (1 - q) \times C^-}{1 + r} = 25,07$$

Resultado que corresponde ao valor que o investidor estaria disposto a pagar para ter a opção de escolher entre investir no presente ou esperar um ano para fazê-lo, aguardando a evolução dos preços.

A Opção Real de adiamento torna o investimento bastante atraente, uma vez que poderá gerar um valor significativamente maior do que aquele que seria percebido pelos investidores mediante a utilização do método tradicional de Fluxo de Caixa Descontado, desde que – *ceteris paribus* – esse valor seria:

$$VPL = V - I_0 = -4$$

Ressalte-se que esse Valor Presente Líquido levaria à rejeição do projeto.

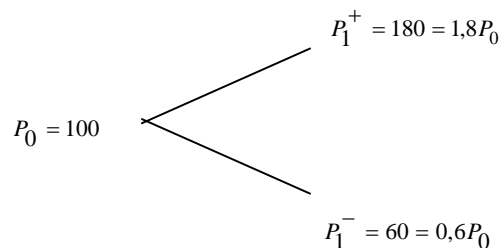
### 3.0 – VALOR ESPERADO DA OPÇÃO EM FUNÇÃO DO PREÇO DO ATIVO SUBJACENTE

A presença da flexibilidade oferecida ao empreendimento alterará o comportamento de algumas características fundamentais para o projeto, como risco do investimento e retorno sobre os ativos. Essa constatação sinaliza para a impropriedade na utilização de uma taxa de retorno constante, assim como probabilidades invariáveis na presença, ou ausência, das opções.

Torna-se fundamental, portanto, a busca de um procedimento que reflita apropriadamente as mudanças nessas características, condicionados ao *estado* futuro, permitindo quantificar adequadamente o valor a ser agregado ao projeto através das Opções Reais. A determinação do valor da flexibilidade de um investimento está fortemente ligada à percepção que os investidores têm relativamente ao custo de oportunidade do capital do projeto, determinante na definição das taxas de retorno aceitáveis. Essa percepção pode ser delimitada através da identificação de outras oportunidades de investimentos correlacionadas com o investimento sob avaliação. Essa identificação permite que o investidor reproduza o comportamento que deveria ter o investimento pretendido, ganhando percepção quanto à taxa de retorno e ao grau de risco aceitáveis.

O princípio fundamental norteando esse procedimento encontra suas bases nos conceitos relativos às Opções Sintéticas, originado na teoria das Opções. Busca-se compor através de oportunidades de investimento à disposição no mercado, um conjunto de aplicações que emulem o comportamento da Opção. Isto pode ser traduzido, matematicamente, supondo-se a existência de uma ação  $S$  perfeitamente correlacionada com o bem ou serviço pretendido. Em tal hipótese,  $S$  reproduzirá todos os movimentos eventualmente sentidos pelo projeto, criando para os *equityholders* a clara percepção quanto aos movimentos a que estará submetido o investimento.

A solução obtida a partir da abordagem das Opções Sintéticas traz a vantagem de permitir que seja explicitada a dependência entre o valor esperado da Opção Sintética, vale dizer, entre o valor da flexibilidade do investimento, e o preço do ativo subjacente. Para verificar tal condição, pode-se representar o preço do ativo subjacente no período subsequente relativamente ao seu valor no período inicial, conforme a estrutura em árvore a seguir:



Uma Opção Sintética poderia ser composta com uma posição comprada em ações correspondentes ao ativo subjacente  $NS$  e uma posição vendida em Opções do tipo CALL sobre esse mesmo ativo, de modo que seu valor será:

$$\Phi_0 = NS - C$$

Com  $S$  igual ao valor presente do preço multiplicado pela quantidade produzida, neste caso, por simplicidade, feito igual a uma unidade. Assim:

$$S = P_0$$

No período subsequente o valor esperado da Opção Sintética será:

$$\Phi_1 = NS^+ - C^+ \quad \text{para preço ascendente}$$

$$\Phi_1 = NS^- - C^- \quad \text{para preço descendente}$$

Poderão ser obtidos os seguintes valores para  $\Phi_1$  :

$$\text{para } P^+ \Rightarrow C^+ = S^+ - 1,08 \times 104 = P_1^+ - 112,32$$

$$\therefore \Phi_1 = NP_1^+ - (P_1^+ - 112,32) = N(1,8P_0) - (1,8P_0 - 112,32)$$

$$\text{para } P_1^- \Rightarrow C^- = 0$$

$$\therefore \Phi_1 = NP_1^- = N(0,6P_0)$$

Uma estratégia de *hedging* como a pretendida mediante a utilização de Opções Sintéticas pressupõe a busca de risco nulo. Para que essa condição prevaleça o valor esperado da Opção Sintética deverá ser igual nas duas situações anteriores. Logo:

$$1,8NP_0 - 1,8P_0 + 112,32 = 0,6NP_0 \quad \therefore N = 1,5 - \frac{93,6}{P_0}$$

O valor de  $\Phi_1$  para qualquer movimento no preço do ativo subjacente será:

$$\Phi_1 = 0,9P_0 - 56,16$$

Com esse valor, obtém-se o valor do retorno para a Opção Sintética, subtraindo-se deste a parcela correspondente ao seu valor original, sem deixar de observar que esse retorno trata-se, por hipótese, de um retorno sem risco. Deverá ser, portanto, igual ao seu valor no período inicial multiplicado pela taxa de juros livre de risco. Assim:

$$\Phi_1 - \Phi_0 = \Phi_1 - (NS - C) = 0,08(NS - C)$$

$$\Phi_1 - \Phi_0 = -0,6P_0 + 37,44 + C = 0,08\left(1,5 - \frac{93,6}{P_0}\right)P_0 - 0,08C$$

$$\Rightarrow C = 0,667P_0 - 41,601$$

Conforme pode ser observado, esta equação permite que sejam encontrados os valores para os quais torna-se vantajoso escolher entre decidir pelo investimento no presente ou, adia-lo. Desta feita, pode-se perceber que, para:

$$P_0 = 62,37 \Rightarrow C = 0$$

Significando dizer que para preços inferiores a esse, o valor esperado da Opção de adiar o investimento será negativo, implicando não ser economicamente adequado adotar essa decisão caso os preços desçam abaixo desse valor. Como para preços abaixo de 104 unidades monetárias o VPL do projeto será igualmente negativo, resta concluir que para  $P_0 \leq 62,37$ , o investimento não deverá ser realizado em qualquer hipótese, seja no presente, seja no futuro. Para valores superiores a esse, torna-se conveniente adiar o investimento, aguardando a solução quanto à incerteza sobre os preços.

Seguindo a mesma linha, caso o preço atinja um valor tal que o VPL supere o valor da flexibilidade de adiar o investimento, torna-se mais conveniente realizar o investimento no presente, abrindo mão da Opção Real de adiamento. Esse preço, o qual poderia ser designado como preço crítico – desde que estabeleça uma fronteira separando as decisões de exercer ou não a Opção – pode ser obtido através da equação:

$$P_0^C = 104 + C = 104 + 0,667P_0^C - 41,601 = 187,38$$

Portanto, para valores acima desse, torna-se economicamente mais vantajoso realizar o investimento no presente.

A Figura 1 traduz essas condições, onde a curva azul representa a variação do valor esperado da Opção de adiamento em função do preço do ativo subjacente e, a curva vermelha representa a variação do VPL relativamente a esse mesmo preço. Percebe-se que a curva resultante representando o maior valor para o projeto corresponde a composição da curva azul e vermelha mais a esquerda.

Do ponto de vista regulatório, os resultados obtidos a partir desta abordagem confirmam o que foi discutido anteriormente, lembrando que a utilização da sistemática proposta através das Opções Reais oferecerá condições para a concepção de uma estrutura de regulação em condições de reduzir os efeitos negativos das incertezas quanto ao futuro. A compreensão quanto ao funcionamento do mercado permitirá ao regulador estabelecer instrumentos regulatórios que incentivem o investimento nesse projeto específico. Em uma análise preliminar, o regulador poderia oferecer uma política de preços que reduza a faixa de valores mais atraentes ao adiamento do investimento, ampliando a influência da curva que torna vantajosa a decisão de investir no presente.

Graficamente isso corresponderia a trazer mais à esquerda o ponto correspondente ao preço crítico, reduzindo a parcela da curva azul a esquerda do gráfico e, conseqüentemente, ampliando a participação da curva vermelha.

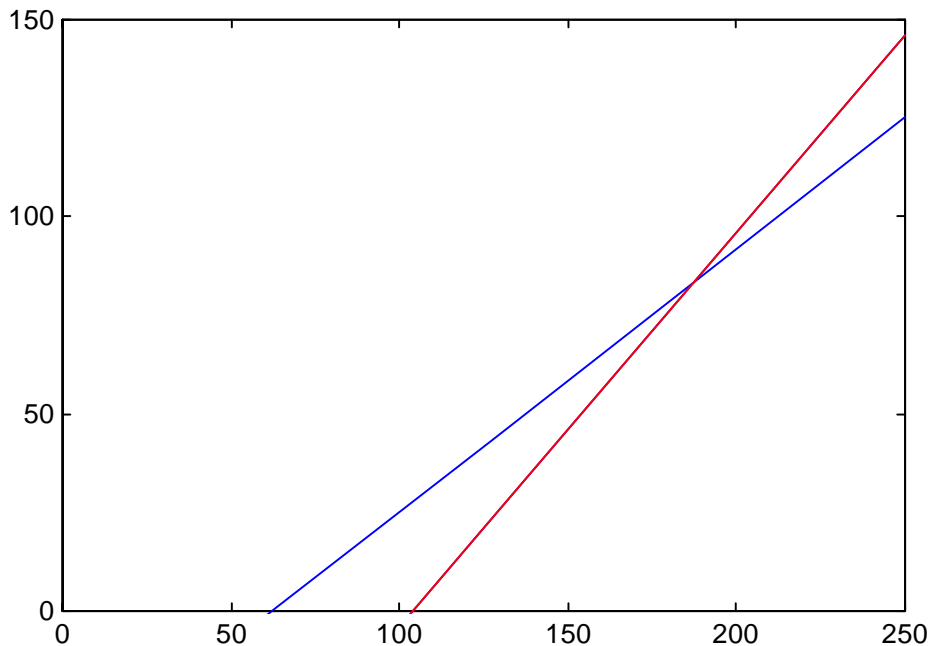


FIGURA 1 – Opção de adiamento x Preço (curva azul)  
VPL x Preço (curva vermelha)

#### 4.0 – CONCLUSÃO

O objetivo fundamental do trabalho pode ser entendido como a comprovação de que a utilização de Opções Reais – conceito advindo da teoria das Opções financeiras – poderá configurar-se como valioso instrumento de regulação do setor elétrico.

A abordagem das Opções Reais representa uma forma de estruturar decisões estratégicas quanto a investimentos em ativos não-financeiros, valendo-se dos conceitos da teoria das opções financeiras. Em certa medida, significa uma reorientação que procura disciplinar as decisões de investimento corporativo mediante técnicas e informações do mercado financeiro. Do ponto de vista regulatório, através dessa disciplina, será possível alinhar a regulação com as reais condições do mercado, possibilitando que as normas regulatórias deixem de ser ajustadas arbitrariamente, ajudando a induzir os agentes ao comportamento desejado.

Ao analisar os investimentos demandados, mediante a abordagem das Opções Reais, o regulador estará em melhores condições de aproximar o mercado de seu comportamento sob competição perfeita, nas situações em que isso precise ser feito – como é o caso, normalmente, dos sistemas caracterizados como monopólios naturais.

O estudo realizado confirma a viabilidade de utilizar-se a teoria das Opções como instrumento regulatório. As análises realizadas mostram que o regulador, ao utilizá-la, passa a dispor de elementos capazes de revelar o comportamento esperado dos demais agentes, ao enfrentarem situações semelhantes às hipoteticamente estabelecidas. Pode-se afirmar que o regulador passa a observar o mercado de um ponto de vista próximo àquele correspondente a posição de observação dos investidores, permitindo-lhe identificar e dimensionar as opções decorrentes da eventual flexibilidade do empreendimento em ajustar-se ao comportamento do mercado. Essa compreensão quanto ao funcionamento do mercado mediante a abordagem de Opções Reais permite que o regulador avalie uma série de alternativas para viabilizar empreendimentos imprescindíveis à implementação das políticas públicas.

Para chegar-se à essas conclusões, algumas questões tornam-se absolutamente recorrentes, as quais – mesmo sendo subsidiárias ao tema central do trabalho - merecem algumas considerações, em vista da importância que detêm.

Uma primeira consideração relaciona-se àquilo que poderia ser considerado como um falso dilema entre regular ou não regular o mercado. Nenhuma economia permanece posicionada nos pontos extremos correspondentes, de um lado, a situação ideal abstrata onde imperam sem restrições as forças condutoras do mercado perfeitamente

competitivo em que prevaleceria a auto-regulação e, de outro, a situação absolutamente controlada através de um centro de comando, sem qualquer grau de liberdade para a atuação das forças naturais da livre competição. Sempre será necessária a existência de algum enquadramento normativo e institucional para o funcionamento satisfatório do mercado, impingindo a cada agente o cumprimento de suas obrigações. Logo, uma conclusão importante relaciona-se a inexistência desse dilema. Restaria, então, conhecer-se o posicionamento da regulação entre esses dois extremos. Neste aspecto, o trabalho procurou contribuir para a demarcação dessa trilha, ao identificar nas Opções Reais o instrumento capaz de oferecer ao regulador as condições de formulação de normas melhor adequadas à interação com os demais agentes, ao passo que poderá atrair os investimentos necessários à implementação dos projetos demandados pelas políticas setoriais.

Por fim, à guisa de contribuição para outros estudos, poderia ser recomendada a reformulação do modelo de avaliação das Opções Reais adotado – o qual limitou-se às considerações do tempo em sua dimensão discreta – para estendê-lo à análise no tempo contínuo. Aparentemente, assim procedendo, seriam melhor incorporadas as variações nas condições do mercado, situação que deveria ser analisada através da comparação de suas vantagens em relação ao modelo aqui utilizado.

## 5.0 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) AMRAM, Martha & KULATILAKA, Nalin. Real options; managing strategic investment in an uncertain world. Boston: Harvard Business School 1999a. 46p.
- (2) COSTA, César Lauro da. Opções: operando a volatilidade. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros; Cultura, 1998. 253p.
- (3) DIXIT, Avinash K. & PINDYCK, Robert S. Investment under uncertainty. New Jersey: Princeton University Press, 1993. 468p.
- (4) ELTON, Edwin J. & GRUBER, Martin Jay. Modern portfolio theory and investment analysis. 5.ed. New York: John Wiley, 1995. 715p.
- (5) FELDER, Frank A. Integrating financial theory and methods in electricity resource planning. *Energy Policy*, v. 24, n. 2, p. 149-154, 1996.
- (6) GUERRA, Hélio Neves. Opções reais como instrumento para regulação econômica dos sistemas elétricos isolados da Amazônia. Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2000.
- (7) RIGOLON, Francisco José Zagari. Opções reais, análise de projetos e financiamentos de longo prazo. *Revista do BNDES*, v.1, n.1, p.136-166, jun, 1999.
- (8) TRIGEORGIS, Lenos. Real options; managerial flexibility and strategy in resource allocation. London: MIT, 1996. 417p.
- (9) \_\_\_\_\_. Real options and interactions with financial flexibility. *Financial Management*, p. 202-222, Autumn 1993.
- (10) \_\_\_\_\_. Real options in capital investment; models, strategies, and applications. Westport: Praeger, 1995. 361p.

## 6.0 – DADOS BIOGRÁFICOS

Hélio Neves Guerra; Nascido em Santos – SP em 1955; Graduado em Engenharia Elétrica pela EFEI em 1979; Mestrado em Sistemas Elétricos de Potência em 1983 pela EFEI; Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos pela UNICAMP em 2000; Professor Adjunto da Universidade Federal do Amazonas desde 1980; Superintendente da ANEEL desde 2001.