



Projeto de Pesquisa Candidato ao
Prêmio Jovens Economistas da Rede MERCOSUL

O GNL E A INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA DO MERCOSUL

Roberto Pougy Ferreira da Cunha
UFRJ/IE, Grupo de Economia da Energia

Junho de 2009

I. Justificação

No atual contexto de crise econômica, a cooperação energética deverá voltar a ser tema de primeira importância e prioridade na agenda do MERCOSUL. A oferta energética segura, abundante e barata é condição necessária para a recuperação do crescimento econômico e da competitividade. O desenvolvimento das sinergias energéticas entre os países impacta diretamente as indústrias de infra-estrutura do bloco, propiciando uma sólida base para o desenvolvimento sustentável dos países membros. No entanto, a incerteza energética verificada nos últimos anos gerou fortes crises de confiança, retendo investimentos e fomentando a busca por uma alternativa frequentemente mais cara, o gás natural liquefeito (GNL), gerando impactos na economia do bloco como um todo.

É bem sabido que as indústrias energéticas, em particular a da energia elétrica e a do gás natural, possuem natureza complexa que as distinguem das demais indústrias da economia. Seu desenvolvimento exige vultosos investimentos iniciais, altos períodos de maturação, alta especificidade dos ativos e elevados custos afundados; representando ainda hoje significativos e constantes desafios à Teoria da Regulação e ao estudo da Organização Industrial de um modo geral (Joskow 2002). Conseqüentemente, a cooperação na elaboração de uma política energética e regulatória comum torna-se determinante do grau de sucesso do próprio bloco.

Nos primeiros dez anos desde a criação do MERCOSUL (1991-2001), podemos observar um efetivo avanço na cooperação energética entre seus membros, tanto no âmbito gasífero quanto no do setor elétrico, com a obtenção de resultados expressivos. Entretanto, a partir de 2001 o contexto econômico sofreu fortes alterações, com o esgotamento do modelo de financiamento vigente, presença de grandes grupos internacionais de energia e o advento da convergência tecnológica entre a energia elétrica e o gás natural (Almeida e Machado, 2001).

Com a crise econômica e política argentina de 2001 tem início naquele país uma política doméstica de congelamento dos preços do gás natural que inviabilizaram investimentos na exploração e produção do hidrocarboneto no país. Com isso, para garantir o abastecimento interno, foram realizadas, nos anos subsequentes, interrupções no fornecimento ao Chile e ao Brasil, assim como a proibição do uso do gás para a geração elétrica com destino a exportação (Cecchi e Moreira, 2008).

Já em 2006 o governo boliviano decretou a nacionalização dos ativos estrangeiros relacionados à produção do gás natural no país. Dois anos mais tarde, o país possuía capacidade de produção de 34 milhões de m³ por dia (MMm³/dia), e contratos de fornecimento diários ao Brasil de até 31 MMm³/dia e à Argentina de até 11 MMm³/dia, somando 42 MMm³/dia. Deste modo em 14 de Fevereiro de 2008 o governo boliviano avisou às autoridades brasileiras que limitaria o fornecimento de gás a 27 MMm³/dia, pedindo “waiver” das multas contratuais (Cecchi e Moreira, 2008)

Assim, Brasil e Chile, os dois principais afetados, foram impelidos ao mercado mundial de GNL. A adoção do GNL significa maior flexibilidade e um maior poder de barganha para estes países nas negociações para a integração energética. Isto acontece pois o GNL passa a concorrer com a importação regional do gás argentino, no caso do Chile, ou do gás boliviano, no caso do Brasil. Contudo o preço do GNL não é estável. Varia fortemente com demanda norte-americana e com o preço do petróleo, fazendo com que em certos momentos sua adoção seja vantajosa e em outros não.

Em face destes fatos recentes, propomos abordar neste trabalho as seguintes perguntas: afinal, o que aconteceu com o potencial de integração energética do MERCOSUL com a introdução do acesso ao GNL por Brasil, Chile e Argentina? Quanto ganha ou perde anualmente a economia do MERCOSUL com o atual estado da cooperação energética? Quanto ganha ou perde cada país do bloco individualmente com este atual estado? Ou sob outro enfoque, sendo mais barata a opção pela integração, quanto custam anualmente as barreiras geopolíticas e institucionais levantadas ao processo de integração energética regional?

Nosso projeto responderá estas perguntas através da construção de um modelo que permita estimar, tanto na presença e na ausência da opção pelo GNL, a diferença entre o atual custo total do fluxo de energia entre os países do bloco e o custo total que seria praticado na integração energética plena. Estimaremos assim uma medida do impacto da introdução do GNL sobre a viabilidade da integração energética do MERCOSUL, assim como a atual perda econômica sofrida pelo bloco por não operar energeticamente integrado.

Decerto os resultados obtidos na pesquisa servirão ao fomento do debate acerca do atual estado da cooperação energética no âmbito do MERCOSUL.

II. Antecedentes de Pesquisa

A integração energética da América do Sul é um tema de alta intensidade de pesquisa nos últimos 20 anos. Destaca-se o trabalho de entidades como a Organização Latino-Americana de Energia (OLADE), Comissão de Integração Energética Regional (CIER), World Energy Council e do próprio MERCOSUL, através do Subgrupo de Trabalho Nove (SGT-9), pertencente ao âmbito do Grupo Mercado Comum, braço executivo do bloco. De um modo geral, podemos dividir a pesquisa sobre o tema em duas grandes fases.

Na primeira fase, até os primeiros 10 anos do bloco (2001), a produção acadêmica teve como foco a busca e levantamento pelos potenciais de integração, o debate sobre os melhores projetos específicos e a busca pela implementação da cooperação. São referências desta fase Wieggers (1996), Almeida e Machado (2001) e Paula (2002).

A segunda fase acontece com as crises argentina e boliviana, onde a literatura passa a buscar o levantamento e mapeamento dos existentes entraves à cooperação energética, através da análise das barreiras de cunho institucional e geopolítico em vigor no bloco. Destacam-se nesta fase Almeida e Trebat (2002), Vilas Boas (2004) e mais recentemente Glachant e Hallack (2009).

Em uma linha paralela, a pesquisa recente tem focado a inserção dos novos temas da economia da energia no debate sobre a integração energética. Frequentes são os trabalhos relacionando temas atuais de economia da energia ao estudo da integração regional, como por exemplo, a inserção dos biocombustíveis na matriz energética do bloco, impactos econômicos do aquecimento global e novas formas de busca pela eficiência energética.

No entanto poucos são os estudos econômicos recentes que buscam quantificar os benefícios potenciais da integração tendo em vista a nova conjuntura dos mercados mundiais de energia. Em particular, falta um melhor entendimento do impacto da inserção do GNL na região, mecanismo este que tende a criar um preço único mundial para o gás, afetando diretamente os poderes de barganha dos países e a viabilidade econômica dos projetos regionais. Há também novos desafios de natureza regulatória na determinação dos preços dos segmentos regulados dos mercados de energia e gás natural. Novos mecanismos vigentes, como por exemplo, a Lei do Gás no Brasil, impactam diretamente a viabilidade econômica dos projetos em um dado momento de tempo e precisam ser bem entendidos.

III. Objetivos

Este projeto tem por objetivo produzir um modelo para a comparação dos benefícios potenciais da integração energética no MERCOSUL antes e depois da inserção do GNL na região. A partir deste modelo poderemos auferir o custo de oportunidade da posição atual do processo de integração com relação ao novo potencial de integração energética plena, tanto para o MERCOSUL como um todo, quanto para cada país isoladamente, respondendo as perguntas anteriormente levantadas.

IV. Metodologia

A. Descrição da abordagem

O cálculo da viabilidade econômica de projetos de integração pode ser feito através da adaptação de modelos de fluxo de custo mínimo. Esta classe de modelos é utilizada para encontrar, em uma rede composta por nós interligados por arcos, o percurso ótimo da commodity, ou seja, aquele que minimiza o custo total do fluxo de um nó aos outros através dos arcos. Em nosso caso consideraremos como nós cada país do bloco, diferenciando nós de oferta e demanda, e como arcos as interconexões existentes ou possíveis.

Chegaremos ao nosso resultado através da comparação do custo mínimo do fluxo calculado pelo modelo para quatro diferentes cenários:

- Cenário 1: ausência de acesso ao GNL, presença das restrições não técnicas atualmente existentes
- Cenário 2: ausência de acesso ao GNL, ausência de restrições não técnicas à integração energética
- Cenário 3: presença de acesso ao GNL, presença das restrições não técnicas atualmente existentes
- Cenário 4: presença de acesso ao GNL, ausência de restrições não técnicas à integração energética

Estimaremos o benefício monetário potencial da plena integração energética para a economia do MERCOSUL através da diferença entre o custo total do fluxo na presença das atuais

restrições (Cenário 3) e na sua ausência (Cenário 4), portanto calculando $[(4) - (3)]$. Adicionalmente, através da análise de sensibilidade dos resultados encontrados no Cenário 3 poderemos avaliar as margens de manobra do atual quadro, obtendo as faixas de preços negociáveis em cada projeto de modo a manter sua viabilidade econômica.

Já o impacto da introdução do GNL sobre a viabilidade econômica da integração regional pode ser obtido comparando os benefícios potenciais da integração antes e depois da introdução do GNL, ou seja, calculando $[(4) - (3)] - [(2) - (1)]$. Nestes mesmos modelos poderemos fazer o mesmo cálculo para cada país do bloco individualmente, concluindo assim se todos saíram perdendo ou se alguns se beneficiaram com a mudança. Trabalharemos com modelos separados para energia elétrica e gás natural, somando os benefícios da integração em cada setor para atingirmos uma estimativa do benefício total.

O artigo conterà quatro seções além da introdução. A segunda seção apresentará o arcabouço teórico do projeto, incluindo o ferramental matemático utilizado, contextualização histórica do processo de integração energética no bloco e as regras vigentes de precificação do gás natural e da energia elétrica transacionada entre os países. A terceira seção apresentará a especificação dos modelos adotados, descreverá a base de dados e as premissas adotadas. A quarta seção apresentará os resultados e a quinta seção enumerará as conclusões depreendidas destes.

B. O modelo de fluxo de custo mínimo - (adaptado de Hillier e Lieberman (1995))

Procedemos a uma breve conceituação do modelo de fluxo de custo mínimo. Este modelo é uma aplicação de Programação Linear. Sua teoria é madura e de uso consolidado em trabalhos de Pesquisa Operacional e Engenharia de Sistemas.

Consideremos uma rede com conexões diretas entre seus n nós. Consideremos a existência de pelo menos um nó de oferta e pelo menos um nó de demanda. Definam-se as variáveis como abaixo:

x_{ij} = fluxo pelo arco que liga o nó i ao nó j

c_{ij} = custo unitário do fluxo pelo arco que liga o nó i ao nó j

u_{ij} = capacidade de fluxo pelo arco que liga o nó i ao nó j

b_i = fluxo gerado pelo nó i

Onde,

$b_i > 0$ se o nó i é um nó de oferta

$b_i < 0$ se o nó i é um nó de demanda

$b_i = 0$ se o nó i é um nó de passagem

O objetivo é minimizar o custo total do envio da oferta pela rede de modo a atender a demanda. A partir das seguintes definições, resolvemos o seguinte problema de programação linear:

$$\min_{x_{ij}} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}, \quad \text{sujeito a:}$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} - \sum_{j=1}^n x_{ji} = b_i, \quad \text{para cada nó } i$$

$$0 \leq x_{ij} \leq u_{ij}, \quad \text{para cada arco } i \rightarrow j$$

A função objetivo estabelece o custo total do sistema, o qual deverá ser minimizado. Na primeira restrição, o primeiro somatório representa o fluxo de saída total do nó i , enquanto o segundo somatório representa o fluxo de entrada total no nó i , de modo que a diferença é o

fluxo gerado neste nó. A segunda restrição limita as variáveis de decisão às capacidades de cada arco do sistema.

Em nosso caso, adotaremos como nós de oferta todos os países que possuem produção doméstica e nós adicionais representarão a oferta de GNL no modelo do gás natural. Ainda no caso do gás natural, trabalharemos apenas com a Malha Sul-Sudeste do Brasil, uma vez que o projeto GASENE que interligará esta malha com o Malha Nordeste do país ainda não foi concluído. Já para os nós de demanda teremos os países Cone Sul: Brasil (SE), Argentina, Uruguai, Paraguai, Bolívia e Chile.

C. Fontes de Dados

Com relação aos dados de entrada, tentaremos neste trabalho utilizar ao máximo os antecedentes de pesquisa disponíveis. Os dados necessários ao projeto são de três tipos:

Tipo 1: custo do gás ou energia elétrica em cada nó ofertante

Tipo 2: custo de transporte e vazão das interconexões existentes

Tipo 3: estimativas do custo de construção e transporte dos arcos inexistentes

Para a obtenção de dados do tipo 1 utilizaremos como fontes sempre que possível estudos de domínio público, como por exemplo, o Plano Decenal de Expansão de Energia, da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), no Brasil. Neste plano são detalhadas as previsões realizadas que balizam a decisão do governo brasileiro em suas decisões de expansão. Usaremos as mesmas previsões em nosso modelo. Nosso trabalho não fará previsões de qualquer natureza.

As informações do tipo 2 são de obtenção relativamente mais fácil. Em geral estes preços têm sua regra de formação determinada por comum acordo entre os Estados partes no momento da decisão de construção da interconexão, de forma que podem ser calculados para um dado momento do tempo sem dificuldade. Suas séries temporais encontram-se disponíveis.

Para informações do tipo 3, sobre custos de construção e de operações de arcos inexistentes, usaremos os valores realizados para os gasodutos existentes. Consideraremos o preço cobrado nestes arcos como o valor presente do fluxo de caixa de implementação deste projeto, de modo que o agente seja capaz de recuperar o investimento na construção do arco em um prazo pré-determinado.

V. Resultados Esperados

Esperamos encontrar que o atual estado da cooperação energética gera perdas anuais bilionárias para a economia do MERCOSUL. Espera-se ainda que o valor final deste custo esteja fortemente relacionado com o preço do petróleo e o preço do gás natural liquefeito realizado nos EUA (Henry Hub); e fracamente relacionado com os custos de construção de gasodutos e plantas de regaseificação e liquefação.

Com relação ao custo por país, este deverá variar na sua ordem de grandeza entre os países do bloco. Esperamos encontrar custos anuais elevados para os países demandantes, justamente os atingidos pelas medidas anti-integração adotadas nos últimos anos, como Brasil, Chile e Uruguai. Já para o caso dos países exportadores, Argentina e Bolívia, podemos encontrar tanto um elevado custo de oportunidade da não integração quanto um ganho de curto prazo.

Quanto ao impacto da introdução do GNL, esperamos encontrar que estes diminuem o potencial de ganho da integração energética para os países ofertantes, Argentina e Bolívia. Estes agora têm o preço que podem cobrar limitados pelo preço do GNL. A integração energética para o MERCOSUL como um todo deverá continuar ao menos tão atrativa quanto antes.

VI. Plano de Trabalho

O projeto será desenvolvido segundo o seguinte plano de trabalho para o segundo semestre de 2009:

Julho e Agosto:	coleta e tratamento de dados; primeiras especificações dos cenários
Setembro e Outubro:	aplicação dos dados e elaboração dos resultados
Novembro e Dezembro:	redação do artigo e da apresentação
Dezembro:	difusão do projeto

VII. Bibliografia

ALMEIDA, E. e MACHADO, J. B. (2001); "MERCOSUL: A Nova Integração Energética". In: Chudnovsky, D., e Fanelli, J. M., (coords.); El Desafio de Integrarse para Crecer – Balance y perspectivas del Mercosur em su primera década; 1 ed.; cap. 17; Argentina; Siglo Veintiuno de Argentina Editores.

ALMEIDA, E. e TREBAT, N. (2002), "Drivers and Barriers to Cross-Border Gas Trade in The Southern Cone". IEA-OLADE Latin American Conference on Cross-Border Gas Trade. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

ANP (2001). "Indústria Brasileira de Gás Natural: Histórico Recente da Política de Preços até dezembro de 2001". Séries ANP, Número IV, Rio de Janeiro, 2002.

ANP (2006). "Posicionamento final da ANP quanto ao andamento do concurso público de alocação de capacidade referente ao gasoduto Bolívia-Brasil". Nota Técnica 14/2006. Disponível em: http://www.anp.gov.br/doc/gas/concurso_aberto/nota_tecnica_14_2006.pdf.

CECCHI, C. e MOREIRA, T. (2008). A Situação do Abastecimento de Gás Natural para o Mercado Brasileiro: Os Principais Projetos para a Infra-estrutura de Transporte. XII Reunião Anual Ibero-americana de Reguladores de Energia – ARIAE. San Luis Potosí, 15 de abril de 2008 (R

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE (2006) Plano Decenal De Expansão De Energia Elétrica, 2006-2015,

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE (2007) Plano Decenal De Expansão De Energia, 2007-2016,

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE (2008) Plano Decenal De Expansão De Energia, 2008-2017,

GLACHANT, J.M., HALLACK, M. (2009). Take-or-pay contract robustness: A three step story told by the Brazil–Bolivia gas case? Energy Policy 37 (2009), págs 651-657

HILLIER, F. E LIEBERMAN, G. (1995). Introduction to Operations Research. Sixth edition. McGraw Hill, Estados Unidos, 1995.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2003). South American Gas - Daring to tap the bounty. OECD, Paris, 2003.

JOSKOW, P. (2002).

MERCOSUL (1991). Tratado de Assunção. <http://www.mercosur.org.uy>

MERCOSUL (1994). Protocolo de Ouro Preto. <http://www.mercosur.org.uy>

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME (2007). Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria de Gás Natural, vários números.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME (2008). Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria de Gás Natural, vários números, 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME (2009). Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria de Gás Natural, nº 22, Janeiro, 2009.

PAULA, E. (coord.)(2002). Energia para el desarrollo de América del Sur; 1 ed.; São Paulo; Editora Mackenzie

PETROBRAS (2005). Plano de Negócios - 2006-2010, em 23 de agosto, disponível online www.petrobras.com.br.

PETROBRAS (2009). Plano de Negócios - 2009-2013., em 23 de agosto, disponível online www.petrobras.com.br.

VILAS BOAS, M. (2004). Integração gasífera no Cone Sul: Uma análise das motivações dos diferentes agentes envolvidos. COPPE/UFRJ, Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, 26/03/04 [Orientador Roberto Schaeffer]

WIEGERS, M. (1996). Integración energética en el Cono Sur. BID-INTAL, Buenos Aires, 1996, 187 pp.