



IBP1051_06

INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA NA AMÉRICA LATINA E GERAÇÃO DE RIQUEZA NA INDÚSTRIA DO GÁS NATURAL

Luís Fernando Pfeil¹, Anne Peyerl²

Copyright 2006, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás - IBP

Este Trabalho Técnico foi preparado para apresentação na *Rio Oil & Gas Expo and Conference 2006*, realizada no período de 11 a 14 de setembro de 2006, no Rio de Janeiro. Este Trabalho Técnico foi selecionado para apresentação pelo Comitê Técnico do evento, seguindo as informações contidas na sinopse submetida pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho Técnico, como apresentado, não foi revisado pelo IBP. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, seus Associados e Representantes. É de conhecimento e aprovação do(s) autor(es) que este Trabalho Técnico seja publicado nos Anais da *Rio Oil & Gas Expo and Conference 2006*.

Resumo

A integração energética da América Latina tem sido apontada como um dos fatores relevantes na promoção do seu desenvolvimento econômico. Para atingir este objetivo, vários projetos de investimento têm sido discutidos. Esses projetos, entretanto, costumam ser mutuamente exclusivos e competem ainda com o suprimento externo de gás natural liquefeito (GNL). A questão que se coloca é a escolha dos projetos que devem ser implantados, de forma a maximizar a riqueza dos países na utilização de seus recursos naturais. Este trabalho tem por objetivo apresentar um modelo de otimização dos recursos que permita avaliar, do ponto de vista econômico, as diversas alternativas de integração energética na indústria de gás natural, de forma a maximizar a riqueza da região e, conseqüentemente, contribuir para o seu desenvolvimento sustentável, a geração de empregos e a melhoria das condições de vida da população.

Abstract

Energy integration in Latin America has been considered a key factor in the promotion of economic development of the region. In order to achieve such goal, various investment projects have been discussed. These projects, however, are mutually exclusive and also compete with foreign supply of LNG. Therefore, the relevant issue is which projects should be implemented in order to maximize the wealth of Latin America in the use of its natural resources. This paper has the purpose of presenting an optimization model to analyze different alternatives of energy integration in the natural gas industry, in order to maximize the wealth of the region and consequently contribute to its sustainable development, employment generation and improvement of living conditions of the population.

1. Introdução

A integração energética entre países da América Latina tem sido apontada como um dos fatores relevantes na promoção do seu desenvolvimento econômico. Para atingir este objetivo, vários projetos de investimento têm sido considerados. Esses projetos, entretanto, costumam ser mutuamente exclusivos e competem ainda com o suprimento externo de gás natural liquefeito (GNL). A questão que se coloca, portanto, é a escolha dos projetos que devem ser implantados, de forma a maximizar a riqueza dos países na utilização de seus recursos naturais.

Este trabalho tem por objetivo apresentar um modelo de otimização dos recursos que permita avaliar, do ponto de vista econômico, as diversas alternativas de integração energética na indústria de gás natural, de forma a maximizar a riqueza da região e, conseqüentemente, contribuir para o seu desenvolvimento sustentável, a geração de empregos e a melhoria das condições de vida da população.

¹ MPA, Engenheiro de Petróleo – PETROBRAS

² Economista – CONSULPRI

2. Maximização da Riqueza de um Recurso Natural

A seguir, são apresentadas duas situações típicas de equilíbrio e maximização da riqueza de um mercado de gás natural.

2.1. Equilíbrio de uma região sem possibilidades de trocas

A Figura 1 ilustra a situação de equilíbrio de uma região sem possibilidades de trocas com outras regiões, onde as curvas de oferta e demanda expressam, respectivamente, custos e benefícios pela produção e consumo de unidades adicionais.

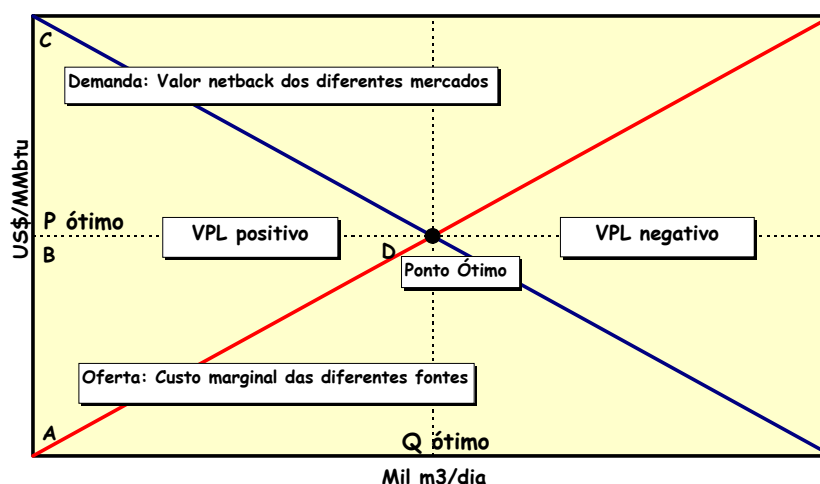


Figura 1. Equilíbrio sem possibilidades de trocas

Um instrumento fundamental para a maximização da riqueza no uso de um recurso qualquer da sociedade, incluindo o gás natural, é um sistema de preços que sinalize corretamente os diversos agentes econômicos nas decisões de produção e consumo.

Preços elevados estimulam os produtores a aumentar a quantidade ofertada, ao mesmo tempo em que inibem a quantidade demandada por consumidores. O preço ótimo é aquele em que na última unidade produzida, os benefícios marginais auferidos pelos consumidores se igualam aos custos marginais incorridos pelos produtores. Nesse ponto, é máxima a geração de riqueza para a sociedade, que dispõe de um excedente econômico (ACD), repartido entre consumidores (BCD) e produtores (ABD).

Esse ponto ótimo (D) define os mercados com potencial econômico. Além desse ponto, há destruição de valor para a sociedade. É importante ressaltar que o ótimo social não corresponde à produção máxima do gás fisicamente disponível na natureza, a qualquer custo. Além do ponto ótimo, a sociedade estará melhor atendida se consumir energéticos substitutos ao gás natural (GLP, diesel, gasolina, óleo combustível, etc). Esta preferência é revelada na curva de demanda, numa região onde o valor máximo que o consumidor está disposto a pagar, correspondente ao *netback* do energético substituto, é inferior ao custo incorrido pelo produtor.

2.2. Equilíbrio de uma região com possibilidades de trocas com outras regiões

No caso ilustrado na Figura 2, a paridade de importação define o preço ótimo, o nível de produção doméstica (C), a demanda total (B) e a quantidade importada, por diferença. A sociedade se beneficia, em termos líquidos, pela redução dos preços domésticos proporcionada pela importação, pois a variação do excedente do consumidor mais do que compensa a perda do produtor (triângulo ABC).

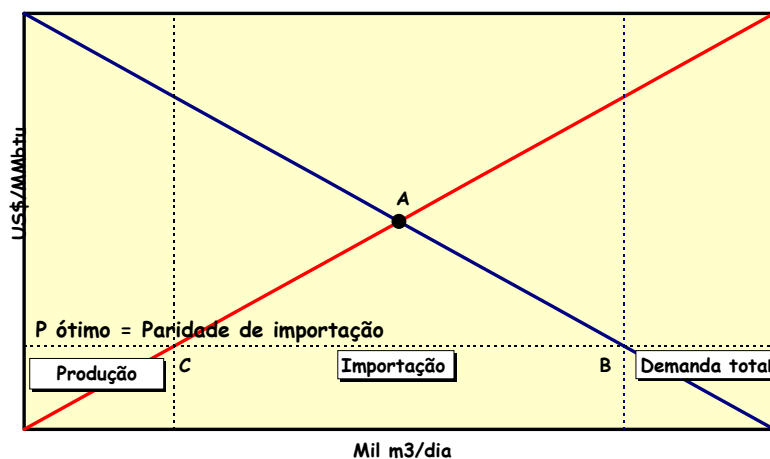


Figura 2. Equilíbrio com possibilidades de trocas

3. Modelo de otimização proposto

A América Latina pode ser descrita, conforme ilustrado na Figura 3, por um conjunto de mercados regionais, caracterizados por sua oferta e demanda de gás natural, que podem ser interligados por diferentes modais de transporte (gasodutos ou GNL). Esses mercados regionais podem ainda conectar-se a mercados mundiais onde se negociam a compra e venda de gás natural liquefeito.



Figura 3. Mercados regionais na América Latina

A seguir propõe-se um modelo de otimização conjunta dos mercados regionais, para a maximização da riqueza dos recursos naturais, descrevendo-se as variáveis envolvidas, a função-objetivo, as restrições envolvidas e a solução ótima.

3.1. Curva de Oferta

Para cada região, a curva de oferta é estimada através da ordenação crescente dos custos marginais da produção local.

3.2. Curva de Demanda

Para cada região, é estimada a curva de demanda para os diversos segmentos (industrial, residencial, automotivo e termelétrico), a partir do cálculo do valor máximo (*netback*) que o consumidor está disposto a pagar pelo gás em substituição a outros energéticos (GLP, diesel, gasolina, óleo combustível, etc). Convém ressaltar que tanto custos quanto benefícios devem estar referenciados a um determinado *citygate* na região. Por exemplo, o cálculo do *netback* para estimativa da demanda no segmento de transporte público urbano, tem como ponto de partida o benefício percebido pelo consumidor e segue em direção ao *citygate*, computando custos ou benefícios, expressos em US\$/MMbtu, tais como: custo evitado do diesel, investimentos em conversão dos ônibus, margem da distribuidora, etc.

3.3. Possibilidades de trocas entre as regiões

As interligações com outras regiões podem ser feitas através dos seguintes modais de transportes: gasodutos, e GNL envolvendo as etapas de liquefação, transporte e regaseificação.

3.4. Função-objetivo

O que se deseja é buscar uma solução que maximize o excedente econômico para a região.

3.5. Restrições

Dentre as restrições do modelo destacam-se: as capacidades de escoamento dos gasodutos, das plantas de liquefação, regaseificação e transporte.

3.6. Solução Ótima

A solução ótima é aquela que maximiza a função-objetivo ao mesmo tempo em que atende às restrições impostas ao modelo. Como resultado, tem-se para cada região, o preço de equilíbrio, a quantidade ofertada, a quantidade demandada, as importações e exportações. Além disso, tem-se ainda a definição do modal de transporte entre as regiões.

Após a definição da configuração ótima, pode-se então calcular as tarifas que deverão remunerar os investimentos. A escolha arbitrária de uma configuração de infra-estrutura não otimizada implicará em desperdícios de recursos e tarifas mais caras para o consumidor.

3.7. Avaliação econômica de aspectos estratégicos

O modelo permite a quantificação de aspectos estratégicos. Para tal, faz-se uma rodada do modelo sem a restrição estratégica e mede-se o valor da função-objetivo. A seguir, impõe-se ao modelo a restrição estratégica e mede-se novamente a função objetivo. O custo da estratégia representa a diferença de valores da função-objetivo, o que permite a comparação de diferentes estratégias.

4. Conclusões

A integração energética da América Latina para que produza os efeitos desejados, deve privilegiar as alternativas de infra-estrutura que impliquem na geração de riqueza, condição *sine qua non* para desenvolvimento econômico e melhoria das condições de vida da população da região.

O modelo de otimização proposto permite a comparação das diferentes alternativas de projetos de investimento e fornece a indicação de uma configuração ótima que maximiza a riqueza para a região. Como resultado, tem-se para cada região, o preço de equilíbrio, a quantidade ofertada, a quantidade demandada, as importações e exportações. Além disso, tem-se ainda a definição do modal de transporte entre as regiões.

Espera-se que este modelo possa ser útil tanto ao setor governamental, na elaboração de políticas públicas que maximizem o bem estar dos países da América Latina, quanto ao setor privado na alocação eficiente de recursos.

5. Referências

- HARBERGER; JENKINS. Cost-Benefit Analysis of Investment Decisions. Harvard University, 1994.
PFEIL; SILVA JUNIOR. A Indústria de Gás Natural e Geração de Riqueza no Brasil. Congresso Brasileiro de Energia, 2004
SCHERER, F.M. Industry Structure, Strategy and Public Policy. Harper Collins, 1996.