

1

Introdução

O desenvolvimento da indústria de Gás Natural pelo mundo acarretou o início de um processo de fortalecimento da integração entre os setores de gás natural e eletricidade em diversos países. Este fato pode ser observado, por exemplo, em países nos quais a indústria do gás ainda está se desenvolvendo, como no Brasil. Todavia, como no país existe pouca demanda para aquecimento de ambientes, a necessidade de gás para o uso residencial e em estabelecimentos comerciais quase inexistente e tem pouco potencial. Assim, o consumo de gás fica concentrado em indústrias – que usam o gás como matéria-prima ou como fonte de energia –, e no setor automotivo (GNV – Gás Natural Veicular). Entretanto, apesar de a demanda de gás nestes setores ter crescido a taxas relativamente altas, motivados principalmente pelo aumento na oferta (GASBOL e o investimento em exploração em novos campos) e por políticas tarifárias (incluindo incentivos tributários e política de preços), ela sozinha não justifica novos grandes investimentos na produção e no transporte de gás. Nesta conjuntura, verifica-se que o setor de energia desempenha um papel indispensável por se tratar do maior mercado potencial de gás natural, com a escala suficiente para ser a âncora de demanda que viabiliza os investimentos em produção e transporte do gás.

1.1

Imperfeições do Mercado de Gás Natural

As cadeias produtivas do Petróleo e do Gás Natural demandam investimentos pesados em exploração, produção e transporte e, em ambos os casos, os investimentos envolvidos são fixos (prospecção de campos, instalação de equipamentos para exploração, construção de infra-estrutura de transporte, refino, etc.). Neste caso, o mecanismo de comercialização do subproduto associado é importante para garantir a remuneração dos custos fixos.

No caso do petróleo, por ser um mercado muito líquido, com demanda bastante estratificada e capaz de remunerar os custos fixos sem a necessidade de instrumentos contratuais de compra compulsória, é possível adotar uma unidade de custo variável como o barril do petróleo e a venda do produto em mercados “spot”.

Em contrapartida, este fato não se aplica, por exemplo, ao mercado de Gás Natural, que encontra-se ainda em maturação¹ em diversos países dentre os quais o Brasil. Assim, este mercado é dependente de fortes investimentos para a construção de infra-estrutura de exploração, produção, comercialização e distribuição, impossibilitando assim a divisão do custo em pequenas unidades. Desta forma, para viabilizar um projeto de exploração e produção de Gás Natural, deve existir, idealmente, uma garantia financeira estável para remunerar os investimentos necessários, que já ocorre no mercado de petróleo por existir alta liquidez.

1.1.1

Importância das Térmicas

Sob este aspecto, as usinas térmicas têm um papel importante em um projeto típico de produção de gás natural. Usinas termoelétricas possuem um elevado consumo de gás natural e são importantes fontes de remuneração para o produtor de gás. Adicionalmente, a tecnologia de geração ciclo-combinado permitiu o desenvolvimento de usinas muito eficientes, que substituíram a geração a carvão mineral em diversos países da Europa e nos Estados Unidos. Nestes países, cuja matriz energética é predominantemente termoelétrica, estas usinas são utilizadas para a produção de energia continuamente (pois são os recursos mais baratos para a produção de energia), resultando assim em um consumo estável de gás natural e garantindo uma remuneração estável ao produtor de gás.

¹ No caso do Brasil, a produção e transporte ainda estão concentrados na Petrobrás, e à exceção da Comgás e CEG, todas as distribuidoras contam com a participação predominante da Petrobrás.

1.1.2

Volatilidade do Despacho Térmico em Sistemas Hidrotérmicos

Entretanto, em países com forte predominância hidroelétrica em sua matriz energética, como o caso do Brasil, a produção de energia de uma usina térmica a gás natural não é estável e regular. A razão é que, embora as usinas térmicas sejam bastante eficientes, existe uma fonte de produção ainda mais econômica que o ciclo combinado gás natural: a hidroeletricidade. Desta forma, é possível e mais econômico para o Operador do Sistema atender a demanda com a geração hidroelétrica e utilizar a geração termoelétrica em complementação à produção hidro. Este aspecto, diferentemente do observado em países predominantemente térmicos, resulta num despacho térmico e consumo de gás bastante volátil.

No caso do Brasil, esta situação chega ao extremo: o dimensionamento do um sistema hidroelétrico é feito de modo a atender a demanda na situação hidrológica mais adversa, que não ocorre com frequência. Desta forma, o que acontece em grande parte dos casos é um excesso de oferta de energia (hidroelétrica) que implica em um custo de produção baixo, onde as Usinas Termelétricas não são despachadas. Estes períodos podem durar meses ou mesmo anos e são intercalados por períodos de menor duração onde há secas severas e as térmicas são necessárias à plena carga.

1.1.3

Cláusulas de *Take-or-Pay/Ship-or-Pay*

Como vimos, em grande parte do tempo, as Usinas Térmicas não são despachadas, e a operação flexível dos geradores térmicos, associada a pouca diversificação do mercado de gás natural, faria com que a remuneração do produtor de gás fosse excessivamente variável, além de subutilizar a infraestrutura do gás.

Como o produtor necessita de um fluxo de caixa estável para atender seus compromissos financeiros decorrentes dos investimentos fixos, este impõe aos geradores térmicos um contrato de compra de combustível com cláusulas do tipo

take-or-pay (ToP) e *ship-or-pay* (SoP). Tais cláusulas constituem um instrumento simplesmente financeiro para reduzir a volatilidade da remuneração do produtor de gás, da seguinte forma:

Take-or-Pay (ToP): pagamento de um montante de gás natural pré-determinado, definido como um percentual associado ao total contratado.

Ship-or-Pay (SoP): pagamento de determinada quantia associada à capacidade total contratada.

A primeira impõe ao gerador a compra antecipada de um determinado volume mínimo de gás mensal e anual, seja o gás consumido ou não; e a segunda estipula um pagamento associado ao custo da construção da infra-estrutura necessária ao transporte do gás até a Térmica. Enquanto estas cláusulas trazem certeza necessária para viabilizar a produção, elas oneram excessivamente os custos das Usinas Térmicas.

1.1.4

Estratégia Operativa da Usina Termoelétrica

Motivadas pelas cláusulas de compra compulsória de gás (*take-or-pay*), as Usinas Termelétricas optam por uma estratégia operativa onde estas se declararam inflexíveis ao Operador Nacional do Sistema (ONS), implicando em uma ineficiência operativa – perda de competitividade – e, principalmente, no uso não racional do gás natural. Para este problema, [20] propõem um esquema de otimização das paradas para manutenção e de política de uso do gás de forma que as térmicas com contratos de ToP utilizem o gás de forma ótima, levando em consideração as incertezas futuras relevantes. Entretanto, o que se verifica é que na prática a estratégia operativa mais cômoda para as usinas térmicas é a de se declararem inflexíveis no montante pré-pago de gás e acabam repassando o custo desta ineficiência para o consumidor através de contratos de energia mais caros que incorporam essa política menos eficiente.

Observa-se que as cláusulas de *take-or-pay* e *ship-or-pay* minimizam a exposição e a volatilidade às quais o produtor do gás está exposto, mas não

resolvem a má utilização da rede, por se tratarem de instrumentos puramente financeiros.

1.2

Mercados Flexíveis

O fato que as Usinas Térmicas tipicamente possuem contratos de suprimento de gás exigindo uma pré-compra do insumo (cláusulas de *take-or-pay*) associado ao baixo nível de despacho observado em sistema hidrotérmicos sugere que este gás pré-pago, porém não utilizado, possa ser “revendido” a consumidores dispostos a consumi-lo em caráter flexível². De um lado, o comprador opta por adquirir algo por um preço menor, de maneira que o risco de não receber o produto seja compensado pelo ganho obtido pela diferença entre os preços no mercado regular e no flexível. De outro lado, o fornecedor ou vendedor do produto consegue melhorar a eficiência e o uso da capacidade ociosa.

Desta forma, o Mercado Flexível de Gás Natural, onde as Térmicas³ poderiam revender o gás compulsoriamente comprado – *Take-or-Pay* – em leilões de fornecimento interruptível de gás, pode ser interessante sob os seguintes aspectos:

- melhoria do uso da infra-estrutura de produção e transporte existente;
- aumento da eficiência das térmicas por meio da receita extra proveniente da revenda do gás, assumindo os contratos de ToP e SoP como custos fixos.

Ou seja, vende-se da “sobra” de GN das Térmicas à indústria por meio de contratos interruptíveis. Com isso, caso a térmica não esteja despachada, o fornecimento de gás deste contrato ocorre normalmente. Quando as térmicas

² Quando houver despacho térmico, o gás natural seria direcionado para o uso da usina termoeletrica e o consumidor utilizaria um combustível alternativo, como o óleo combustível, GLP, Nafta, etc.

³ Ainda não está claro qual será a melhor estratégia de quem realizará o leilão, podendo ser o produtor, o consumidor (Usina Térmica) ou mesmo os distribuidores de gás. Para efeitos deste trabalho este fato não é relevante.

forem despachadas, o fornecimento de gás deste contrato é interrompido e o consumidor deve recorrer a um combustível alternativo (p.ex.: óleo combustível).

Este arranjo poderia provocar os seguintes potenciais Benefícios:

- Térmicas 100% flexíveis tornam o sistema elétrico mais eficiente;
- Renda extra para a térmica → possibilidade de ser repassada para os consumidores (modicidade tarifária);
- O Mercado Interruptível tem o potencial de proporcionar uma redução da demanda por meio do redirecionamento e do uso racional do Gás Natural:

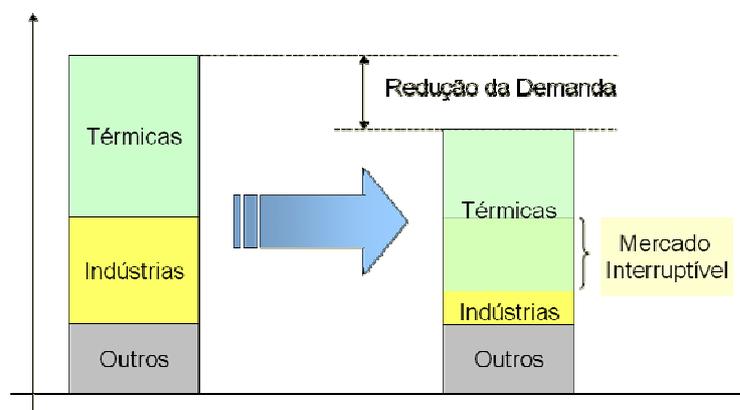


Figura 1.1 – Redução da Demanda devido à criação do Mercado Flexível de Gás Natural

1.2.1

Pontos Relevantes

Existem pontos relevantes associados à implantação deste mercado que merecem atenção, dentre eles:

- O consumidor que compra um contrato interruptível tem que ter o backup para o caso do contrato de fornecimento de gás ser interrompido. A quantificação do custo de oportunidade e a possibilidade de acontecer a interrupção do fornecimento não são triviais e o resultado depende do perfil de risco do consumidor;

- Não se sabe a priori se existirá demanda para este tipo de produto, tudo vai depender da região e do nível de desenvolvimento da mesma.

1.3

Objetivo

O objetivo desta tese é estudar os impactos da criação de um Mercado Flexível de Gás Natural no Brasil, que possibilitasse a revenda do gás compulsoriamente comprado (cláusula de *Take-or-Pay*), mas que não seria consumido pelas Usinas Térmicas numa estratégia operativa flexível.

Observe que a disposição a pagar por um contrato flexível depende da frequência e severidade das interrupções de fornecimento de gás, que é função do despacho termelétrico; do preço do combustível alternativo, que é utilizado sempre que o suprimento de gás for interrompido; e do perfil de risco do comprador do contrato, que pode ser mais ou menos avesso ao risco de ser interrompido.

Desta forma, o núcleo da tese está em desenvolver uma metodologia para a precificação de contratos flexíveis de suprimento de gás natural, de forma a determinar o “valor” deste contrato segundo o perfil de risco do consumidor comprador.

1.4

Organização da Tese

Este trabalho está organizado da seguinte forma:

O capítulo 2 mostra o panorama geral atual do Mercado de Gás Natural, com as reservas atuais e as projeções futuras, o processo de exploração, produção, transporte e distribuição do gás e o mercado consumidor.

Em seguida, no capítulo 3, demonstra-se a operação e a estratégia de despacho em sistemas hidrotérmicos.

O Capítulo 4 introduz o conceito do Mercado Flexível de Gás Natural para efeitos das simulações feitas neste trabalho e o Capítulo 5 resume as diferentes métricas de mensuração de risco e retorno.

Na seqüência, demonstra-se a modelagem matemática núcleo desta dissertação, no capítulo 7 demonstra-se o cálculo da Disposição a Contratar dos potenciais consumidores do Mercado Flexível, no capítulo 8 estima-se o perfil de aversão ao risco dos consumidores e, com base nestas premissas, calcula-se, no capítulo 9 o preço de equilíbrio do leilão por meio da curva de disposição a contratar calculada com base nos capítulos anteriores.

As conclusões acerca do tema e as sugestões para trabalhos posteriores estão no capítulo 10.