

## CAPÍTULO I

### ANÁLISE DA INDÚSTRIA DE GÁS NATURAL

#### Introdução

Falar sobre a indústria de gás natural, tanto no Brasil quanto no mundo, nos leva a refletir sobre uma análise em relação às condições de disponibilidade de sua ocorrência e exploração; armazenamento e produção; distribuição, comercialização e utilização.

Em face da globalização econômica decorrente do cenário internacional e nacional fazendo com que seja exigida uma busca de maior competitividade em áreas produtivas, devemos analisar o gás natural no contexto brasileiro em comparação com outras nações. Como consequência, vemos que o gás natural está mais disponível hoje em grande parte do Brasil e pode-se esperar uma expansão contínua dessa oferta no futuro.

Nos processos industriais podemos ver como fator primordial para redução de custos a utilização do gás natural. Por esta razão, ele se apresenta como instrumento a ser desenvolvido a fim de que as indústrias brasileiras possam competir com os produtores estrangeiros.

Como destaque ao desenvolvimento da indústria do gás natural, apontamos o Gasbol (Gasoduto Brasil-Bolívia), que *entrou em operação em 1999, interligado às redes de distribuição de gás natural da região sudeste (SP-RJ-MG), participando desde então do seu abastecimento* (Gás natural: o combustível do novo milênio, 2003, 2ª edição, p. 9).

Havendo concluído em 2000, o prolongamento até Canoas (RS) deu-se início ao atendimento à região sul (PR-SC-RS), permitindo assim ficar disposto no mercado (regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste) 30 milhões m<sup>3</sup>/dia de gás natural para experimento.

A presença do gás natural atualmente na matriz energética brasileira ainda possui uma participação pequena dado a diversos fatores cujo presente pretende apresentar. Esta condição de análise sob o panorama da indústria brasileira nos mostra a aplicação deste combustível como instrumento de grande valia para o desenvolvimento deste setor industrial no Brasil.

Como diversas tentativas de inserir e promover o uso em larga escala do gás natural pode vir a citar o Plano Nacional do Gás Natural, aprovado pelo governo federal desde 1997, que não deslanchou devido a demanda depender diretamente da limitada oferta deste no mercado anterior a chegada do Gasbol.

Apesar do aumento previsto para a participação do gás natural nessa matriz energética, com uma expectativa de alcançar 12% a 15% em 2010, vemos que este valor é ainda pequeno se comparado a outros países da América Latina, como a Argentina, o México e a Venezuela.

Em desenvolvimento está um plano da Petrobrás denominado Programa de Massificação do Uso do Gás Natural, com o objetivo de ofertar ao mercado, no médio e longo prazo, o gás natural oriundo das reservas recentemente descobertas em complemento ao já produzido atualmente, pretendendo-se chegar à marca de 100 milhões de metros cúbicos por dia.

Diante deste cenário, temos que ter em mente sempre o pensamento de que o gás natural tornou-se hoje um componente importante para o desenvolvimento. A sua aplicação na indústria nacional, tal como no exemplo

internacional seria interessante até mesmo na esfera econômica e social. Com esse intuito, é apresentado o presente pretendendo desmistificar o uso do gás natural desde seus primórdios até o tempo hodierno e demonstrando seu desenvolvimento aplicado, principalmente, na indústria nacional.

Nos capítulos que se seguem, são classificadas a origem, exploração, produção, distribuição e utilização; bem como, as principais perspectivas para o setor, comparando sempre ao padrão internacional e promovendo dessa forma o melhor entendimento e compreensão da situação atual deste no quadro econômico brasileiro.

### **Formulação do Objetivo**

Em vista da demanda nacional por novas fontes de consumo de energia na matriz energética, vem o presente demonstrar o gás natural como sendo o combustível fóssil sucedâneo do petróleo em suas variadas utilizações. Através do conhecimento dessa alternativa, sua origem e possibilidades industriais, verificam-se uma abordagem de sua situação na aplicação nacional e os benefícios latentes.

Partindo da análise da ação globalizada das práticas econômicas que vem sendo formadas no cenário internacional e nacional nos últimos anos exigindo-se de tal forma uma mudança na postura da busca por maior competitividade, torna-se inerente o interesse deste em fazer amostragem da aplicação industrial e mercadológica.

As perspectivas para futuro desenvolvimento do mercado desta matéria-prima e quais seriam as dificuldades na disponibilidade deste na indústria nacional, foram as principais propostas do presente. Em busca de uma

investigação entre sua prospecção, tratamento e distribuição, a intenção seria apresentar as vantagens e também desvantagens; em última instância, a real necessidade para a moção na evolução do mesmo.

### **Importância**

Percebendo haver uma disponibilidade de gás natural em grande parte do território brasileiro e esperando expansão contínua dessa oferta para os anos vindouros, vimos claramente relevância da análise de aplicação e desenvolvimento tecnológico para o tal combustível.

Não haveria ainda por ser pequena a participação deste na matriz energética brasileira, uma deliberação efetiva de projetos voltados para a promoção desse combustível em maior escala no mercado brasileiro. Portanto, mediante o processo de desenvolvimento deste houve interesse em expor a beneficência deste insumo na viabilização do progresso nacional.

### **Delimitação do Estudo**

Através do IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás – foi possível a realização de coleta de dados para o presente, intentou-se apresentar os aspectos principais da indústria de gás natural no mercado brasileiro em relação a outros mercados. Portanto, de forma bem clara, sucinta e objetiva o presente demonstra as possíveis carências e vem invocar uma análise aberta para as grandes capacidades de desenvolvimento desse produto na indústria brasileira, através de análise moderada de suas aplicações e utilizações nos principais setores industriais.

## CAPÍTULO II

### A INDÚSTRIA DE GÁS NATURAL NO BRASIL

#### Geração, Produção e Energia

O gás natural é um combustível fóssil que se encontra na natureza, normalmente em reservatórios profundos no subsolo, associado ou não ao petróleo.

A sua ocorrência se dá, assim como o petróleo, através da decomposição de matéria orgânica anaeróbica<sup>1</sup>, oriunda de grandes quantidades de microorganismos que nos tempos pré-históricos, se acumulavam nas águas litorâneas dos mares da época. Decorrido movimentos de acomodação da crosta terrestre e havendo o soterramento desta e, por essa razão mesmo, provocação de sua degradação sem contato com o ar e sob fortes pressões com altas temperaturas.

O fato é que a formação do gás natural e do petróleo continua a ocorrer na natureza. Atualmente, entretanto, dado a pouca movimentação na crosta terrestre, se tornaram desprezíveis as quantidades geradas. Desse modo, se consideram estes produtos como não-renováveis. Embora, haja uma tendência ao esgotamento das atuais reservas<sup>2</sup> (dada a grande quantidade hoje extraída do subsolo), acredita-se que o gás natural deverá ser o principal combustível a sucessão do petróleo e prevalecendo por toda a primeira metade do presente século.

Apesar de ser produzido artificialmente, não se torna viável economicamente a não ser em caráter emergencial quando não houver acesso às jazidas do subsolo e sob restrição de suprimento de combustível.

---

1. Sem do contato com o ar.

2 O Brasil tem reservas já registradas de 78 bilhões de barris, com a perspectiva de se atingir 657 bilhões. Isso significa que a oferta de Gás Natural, na atual conjuntura, não encerra grandes problemas. O gás da Bolívia (futuramente da Argentina e quiçá do Peru), o grande potencial da Bacia d e Campos, as possibilidades da Bacia de Santos e a expectativa de produção da Bacia do Espírito Santo (inclusive na sua porção mais ao norte, entrando em águas territoriais contíguas ao Estado da Bahia) respaldam essa assertiva.

O gás natural é constituído por hidrocarbonetos<sup>3</sup>. Enquanto o petróleo tem a sua formação por compostos que são líquidos em condições atmosféricas de pressão e temperatura, o gás natural se forma por frações que permanecem gasosas nas mesmas condições.

Tanto o petróleo como o gás natural possuem também outras substâncias, como impurezas, em face da ocorrência de outros elementos químicos na matéria orgânica que tenha lhe dado origem ou devido o contato com as rochas onde se formaram ou acumularam. Tais impurezas têm a necessidade de serem eliminadas ou sofrerem redução a fim de que possa haver a possibilidade do uso do petróleo e do gás natural.

A proporção em que o petróleo e o gás na natureza se encontram misturados pode variar muito. Pode haver ocorrência de petróleo com muito pouco gás associado, bem como jazidas em que haja quase total exclusividade da presença do gás natural.

Quando há predominância do petróleo, as condições de exploração da jazida são definidas pela produção deste combustível. Sendo assim, o gás natural associado é um subproduto da produção do primeiro. Não havendo condições econômicas para aproveitamento deste, o mesmo é reinjetado na jazida ou queimado em queimadores de segurança (*flare*), para se evitar o surgimento de atmosfera de gases combustíveis no entorno das instalações de produção de petróleo.

Quando houver predominância do gás natural, ou seja, o gás natural não-associado, o seu aproveitamento econômico é condição essencial para o desenvolvimento da produção. Sabe-se atualmente que as maiores ocorrências de gás no mundo são de gás natural não-associado ao petróleo.

---

<sup>3</sup> Substâncias químicas formadas, exclusivamente, por átomos de carbono e de hidrogênio.

As empresas de petróleo buscaram, por um bom tempo na exploração, produzir petróleo e o gás natural, que nem sempre tinha a possibilidade de ser aproveitado, se tornou um estorvo já que exigia um cuidado especial de segurança para produção daquele.

Apesar de as ocorrências isoladas de gás natural serem localmente utilizadas, há mais tempo, o seu aproveitamento em larga escala passou a ocorrer nos EUA, na década de 20. Com a descoberta de grandes campos de gás natural, assim como a melhoria dos dutos.

A exploração e utilização do gás natural só se consolidaram após terem sido feitas descobertas de reservas maiores e da viabilização do transporte de volumes de gás, das zonas produtoras até os centros de consumo, a grandes distâncias e o custo reduzido, terem sido concretizadas.

Atualmente, tem sido fortemente trabalhada a busca de alternativas econômicas para que se efetue a viabilização do transporte de gás natural disponível em regiões afastadas dos principais mercados, evitando-se dessa forma, em se tratando de gás associado, a perda (queima) dessa riqueza mineral, como se verifica ainda em algumas áreas da África Ocidental.

No tratamento inicial do petróleo que é extraído de uma jazida é feito um processo para separação das frações gasosas (que são enviadas para aproveitamento através de gasoduto) e para que haja a redução de água salgada sempre presente na jazida, reduzindo-se assim o seu teor de cloreto de sódio (sal marinho). Depois, o mesmo é enviado para uma refinaria onde mediante outros processos físicos e químicos, são obtidos os produtos comercializáveis, como gasolina, querosene, óleo diesel, óleos combustíveis e solventes, lubrificantes, etc.

De forma análoga, o gás natural comercial é obtido através de um tratamento inicial. Tanto o não-associado quanto a corrente gasosa recuperada do petróleo, inicialmente tratado, se constituem no que é denominado de gás natural úmido<sup>4</sup>.

A composição do gás natural úmido é feita de forma predominante pelo metano, etano e, em proporções menores, de propano e outros hidrocarbonetos de maior peso molecular, havendo contaminantes presentes como nitrogênio, dióxido de carbono, água e compostos de enxofre.

No tratamento inicial dado ao gás natural, também conhecido como secagem do gás natural, normalmente realizado junto à jazida, o processo ocorre numa UPGN<sup>5</sup>, tendo como resultado de um lado, gás natural seco e, de outro, LGN<sup>6</sup>.

Durante o processo de secagem do gás natural nessas UPGN, há remoção também dos contaminantes ou redução de seus teores a fim de atender às especificações demandadas pelo mercado. São tratamentos bem eficazes, razão essa pela qual o gás natural seco (forma em que é normalmente comercializado e, simplificada, chamado de gás natural) é composto de uma mistura de metano e etano, com proporções bem reduzidas de outros hidrocarbonetos e de contaminantes, sendo a proporção deste metano na mistura o equivalente de 80% a 95%.

Os líquidos de gás natural ou GNL<sup>7</sup> correspondem às frações que se liquefazem facilmente (propano e butano) ou que se tornam líquidas nas condições ambientais e apresentam um grande valor comercial, sendo aproveitados como: gás liquefeito de petróleo, utilizado no Brasil de forma a

---

4 Forma do gás que contém em suspensão – dispersas em massas gasosas – pequenas quantidades de hidrocarbonetos, que são líquidos nas condições atmosféricas de pressão e temperatura.

5 Unidades de Processamento de Gás natural.

6 Líquidos de Gás Natural.

7 Gás Natural Liquefeito.

ser, principalmente, como combustível doméstico e, gasolina natural, utilizadas como matéria-prima para as unidades petroquímicas e na formulação de gasolinas automotivas.

Atualmente, os processos de tratamento de gás vêm se tornando cada vez mais complexos e caros a fim de cumprir as exigências cada vez maiores do ponto de vista ambiental (qualidade do ar) e, ao mesmo tempo, permitir o aproveitamento de reservas onde o gás apresenta maior teor de impurezas.

A história do gás natural no Brasil começou a despontar e entrar e uma nova etapa em nossa matriz energética, de acordo com recentes pesquisas de mercado feitas para o segmento de petróleo e gás. Podemos identificar isso mediante as diversas aplicações tecnológicas associadas ao uso do gás natural na indústria brasileira, como: gasodutos para distribuição; turbinas e micro turbinas; o GTL<sup>8</sup>, o GNV<sup>9</sup>, o GNC<sup>10</sup>, o GNA<sup>11</sup>, o GNL; células a combustível, entre outras que têm sido desenvolvidas e que estão em pesquisa.

A utilização de tecnologias associadas ao uso de gás natural nos meios de transportes, em que há a intenção de dar continuidade ao cumprimento de questões tecnológicas, econômicas e ambientais, têm sido muito importante para o desenvolvimento da indústria do gás natural no Brasil, bem como um

---

8 GTL – (Gas To Liquid) denominação técnica dada a tecnologia que consiste na produção de combustíveis líquidos de alta qualidade, tais como: o diesel e a gasolina, por meio do processamento do gás natural.

9 GNV – (Gás Natural Veicular) denominação técnica dada à modalidade do combustível para o abastecimento de veículos.

10 GNC – (Gás Natural Comprimido) denominação dada à modalidade de distribuição de gás natural por meio de canalização.

11 GNA – (Gás Natural Absorvido) denominação dada a tecnologia que permite o uso de novos materiais para armazenamento deste combustível, dispensando o uso do atual cilindro de aço por meio de uma drástica redução na pressão em que o gás é armazenado dentro do reservatório.

incentivo a novos estudos e avaliação para novas rotas tecnológicas para os ciclos Diesel e Otto, vantagens e desvantagens, e análise dos resultados de performance e desempenho alcançados.

Devido à importância dada em questão da utilização do gás natural na matriz energética brasileira, poderíamos ainda citar que outros segmentos têm procurado novas formas de desenvolvimento para o uso desse combustível, tais como as tecnologias associadas ao uso de gás natural em climatização de ambientes como Shoppings, lojas e estabelecimentos comerciais e industriais, no caso de ar condicionado. Também as novas tecnologias de dutos visando o desenvolvimento em novas formas de captação e distribuição dos volumes de gás.

De acordo com uma notícia veiculada através do site da CTGÁS, *o gás natural já faz parte da matriz energética do Brasil*. Mesmo com tanta polêmica gerada em torno do assunto a respeito da proposta para a regulamentação da aplicação do gás natural indústria nacional, continua havendo o desenvolvimento desse mercado que registrou um crescimento de 13% por ano, em média (<http://www.ctgas.com.br> <acesso 29/05/06>, fonte: o Estado do Paraná).

A participação do gás natural na matriz energética brasileira, que era de 0,9% em 1981, saltou para 3,1% em 1990. Em uma década, essa posição subiu para os 5,4% de participação registrada em 2000, chegando a 2004 respondendo por 8,9%. O governo federal tem como meta, segundo a própria Petrobrás, chegar a 2010 respondendo a 11% da matriz energética brasileira. Vemos nesse quadro que o desenvolvimento deste segmento industrial no país tende a crescer ainda mais, tornando-se terreno fértil para aplicação de novas tecnologias e pesquisas para a utilização do gás natural no mercado brasileiro. Podemos evidenciar uma aceleração para a adoção de investimentos internos no setor de gás natural, após a nacionalização adotada pela Bolívia em 1º de maio do corrente.

## **A Economia da Energia**

Nas relações internacionais têm havido um aumento significativo no que tange às trocas internacionais do gás, permitindo o acesso a esse combustível a um número crescente nos últimos anos.

Devido a fatores como menor custo, as trocas por gasodutos são bem mais importantes do que aquelas sob a forma de GNL.

Exportações como da Federação Russa para a Europa Ocidental e Central, alcançam 350 milhões m<sup>3</sup>/dia. As trocas ocorridas por meio de gasoduto entre países limítrofes são dominantes, como por exemplo: Canadá e Estados Unidos, ou Holanda e Alemanha/França. As transferências de gás natural por gasodutos submarinos do Mar do Norte (Noruega) para a Europa Ocidental, Alemanha e França, principalmente, já atingem 165 milhões m<sup>3</sup>/dia, apesar do custo de implantação. O transporte por gasodutos, também submarinos, da Argélia para a Itália e a Espanha vem complementando o deslocamento sob a forma de GNL, existente já há muitos anos entre esses países.

Ainda que devido ao alto custo, o transporte de gás natural sob a forma de GNL prevalece em condições onde não há alternativa, como por exemplo: o abastecimento Japão/Coréia do Sul, a partir do Sudeste da Ásia, ou ainda em locais em que o sistema seja antigo, quando o transporte por duto ainda não havia sido viabilizado, caso da ligação da África do Norte com a Europa Ocidental.

O transporte e os custos de implantação das unidades de liquefação e regaseificação do GNL, sofreram grande redução ao longo dos dez anos. Em face disso, os preços do GNL têm caído e há um crescimento acentuado do número de terminais para a sua movimentação, prevendo-se que cada vez mais países serão atendidos por ele.

A lógica da livre concorrência entre fontes de energia é a base para a determinação dos preços do gás natural em todos os países de economia

aberta. Portanto, isto significa que o gás natural para se tornar vantajoso necessita ser posto à disposição do consumidor por um custo de utilização tal que quando comparado a outras fontes de energia disponíveis se torne atrativo.

A consequência da competição entre os combustíveis é que o preço do gás na boca do poço (*well head*), junto à região produtora, é determinado pelo preço “*net back*”, que consiste no fato de que o preço ao produtor é estabelecido mediante valor capaz de dar garantia de competitividade do gás junto ao usuário, havendo dessa forma uma redução do valor dos custos, a remuneração e os impostos incidentes sobre as atividades de transporte e distribuição.

O preço do gás nos Estados Unidos possui a característica em que os valores médios anuais para o gás natural na boca do poço e nas “estações de entrega às distribuidoras” (*city - gates*), onde a diferença entre dois preços mostra a receita unitária média da atividade de transporte; ocorrendo um serviço intermediário de distribuição, o preço ao consumidor final será ainda onerado com os custos desta atividade, inclusive impostos e taxas incidentes.

No setor de gás natural é comumente empregada a segmentação do mercado com variação de preços mediante as diversas categorias de consumidores, que podem ser: residenciais, comerciais, industriais e de geração de energia, havendo assim uma média de valores entre esses setores, sendo que grandes consumidores em função do volume e da ordem de sua demanda, paguem preços menores de tarifas que podem ser influenciadas pela proximidade entre as localizações do usuário e da região produtora.

Os custos dos preços aqui mencionados se tornam apenas indicativos de um mercado maduro e fortemente competitivo, em que há um grande número de produtores, transportadores e distribuidores; além de relativa e pequena diferença entre os principais segmentos de onde decorre a mais forte participação dos setores residencial/terciário. Num país como o Brasil, em que o consumo destes setores é ainda incipiente, os mesmos têm uma tendência a

ser onerados com preços mais altos frente aos valores pagos por maiores consumidores, como: geração de energia e indústrias maiores.

Países em que haja condições climáticas que variem entre as estações, são bem comuns às variações sazonais dos preços, sendo normal a alta dos preços durante o período de inverno.

O mercado de gás natural sempre contou, além dos produtores, transportadores e consumidores, em todos os países, com a intervenção governamental, a legislação específica e de agências reguladoras. Para que isso ocorra, leis são estabelecidas como um quadro institucional onde são criadas agências que possam criar um ambiente necessário para o desenvolvimento de efetiva competição no negócio do gás natural.

Os dutos de transporte e os sistemas de armazenamento de gás natural são considerados como de utilidades públicas essenciais, concedidos pelos governos de forma a evitar a criação de monopólios que tenham a possibilidade de gerar limitações à livre concorrência no setor.

Existem países que após alcançarem um grau de maturação, adotam uma crescente desregulamentação do setor fazendo com que seja permitida aos usuários a compra do gás que necessitarem por intermédio dos fornecedores que melhores condições lhes concederem; sendo que, as atividades de transporte e distribuição sejam acessíveis aos fornecedores mediante o pagamento de tarifas regulamentadas. Esta tendência já tem se tornado bem avançada nos Estados Unidos, mas menos desenvolvida nos demais mercados, tendo a necessidade de estudos mais cuidadosos.

A Venezuela possui grande reserva de gás natural e ainda não conseguiu pôr toda esta riqueza no mercado internacional relativamente pequeno, porém, maior do que o brasileiro, sempre a seus consumidores a preços fora dos padrões usuais. Progressivamente, tem aumentado seus preços, ainda defasados.

Os grandes produtores, que investem parte de sua produção no mercado externo, como Canadá, Holanda, Inglaterra e México, praticam em seus

mercados internos preços inferiores aos dos países importadores, melhorando a competitividade de seus respectivos parques industriais.

Os Estados Unidos e os países da Europa Ocidental e Central que são dependentes de importações, e as recebem por meio de gasodutos, têm praticado preços relativamente maiores, mas ainda estimulantes a seu parque industrial. O Brasil tem estado em condição semelhante.

A Nova Zelândia e o Japão apresentam-se como países insulares em que há escassa produção interna de combustíveis, e que recebem o gás que consomem na forma de GNL. Os preços, então, tornam-se substancialmente mais altos e mesmo assim atrativos para suas indústrias, que são fortemente centradas em atividades menos energívoras.

A participação do gás natural na matriz energética começou a tomar parte nos idos de 80, após o período do chamado “choques do petróleo”, em que o preço do petróleo sofreu grandes elevações. Foi, portanto, a época em que se explica bem o porquê do endividamento brasileiro e as dificuldades financeiras advindas. O gás natural apareceu timidamente desde 1970, sendo utilizado como insumo industrial em algumas plantas de fertilizantes nitrogenados, como combustível para refinaria, pólo petroquímico e algumas indústrias, na área do Nordeste (a saber: Recôncavo e Sergipe/Alagoa). Havendo descobertas na Bacia de Campos e desenvolvimento de sua produção, tornou-se a presença mais expressiva de sua participação na matriz energética e, ainda mais, com o início da operação do Gasbol (gasoduto Brasil-Bolívia), fazendo com que o mesmo passasse a ocupar 6,6% de participação.

Atualmente, apesar do crescimento da participação do gás natural e da ampliação da oferta nacional pelo aumento da produção interna; é pouco provável que, se consiga atender em curto prazo de tempo, às necessidades projetadas do mercado brasileiro.

Na prospecção da demanda nacional de gás natural no primeiro decênio do século presente, há uma certeza definitiva: a intenção de aumentar a

participação desse combustível na matriz energética brasileira, intenção essa que tem sido sustentada mediante um forte esforço exploratório por parte da Petrobras a fim de expandir a produção interna; assim como, através de ações objetivas em prol da viabilização às importações necessárias para complementação de tal esforço.

Capitais internacionais têm sido atraídos por intermédio da flexibilização do monopólio estatal do petróleo, com ênfase maior na área de gás natural, o que indica a atratividade do mercado brasileiro deste produto na ótica desses capitais.

O mercado futuro brasileiro para o gás natural tem sua dinâmica baseada na expansão do uso industrial deste como combustível e também para a geração de energia elétrica.

No período do mês de setembro de 1995, o governo fixou o preço do gás natural combustível em torno de R\$ 86,20/mil m<sup>3</sup>, quando a taxa de conversão real/dólar era de R\$ 0,955/dólar, equivalendo então ao preço de R\$ 2,42/MMBTU<sup>12</sup>.

Com a finalidade de estimular o consumo, preparando o mercado para receber o gás boliviano, o preço do gás foi mantido em níveis atrativos para o consumidor. Porém, no início de 1999, houve a liberação da conversão cambial, onde a relação real/dólar passou de R\$ 1,2083/dólar a R\$ 1,6607/dólar no período. Os preços do gás passaram de R\$ 88,58/mil m<sup>3</sup> a R\$ 119,33/mil m<sup>3</sup> para o mesmo período.

Da mesma forma, os contratos de compra do gás boliviano e do seu transporte através do Gasbol estabeleceram regras próprias de definição do preço do produto na boca do poço e das tarifas de transporte, tanto do lado boliviano quanto do lado brasileiro, sendo o preço do gás na boca do poço indexado a uma cesta de óleos combustíveis do mercado internacional.

---

12. BTU – British Thermal Unit, unidade de medida do poder calorífico do combustível, equivale a 0,252 kcal.

Atualmente, tem sido dada uma atenção grande à busca de alternativas que possam dar garantias de uma maior atratividade para as indústrias e também para a geração de energia elétrica, atingido de certa forma os demais usuários. Indubitavelmente, as condições que presidiram a formulação dos contratos relacionados a importação do gás boliviano sofreram grandes distorções, por efeito da evolução conjuntural apresentada então. Portanto, torna-se necessário um esforço em conjunto, de todas as partes envolvidas, o governo boliviano ao aceitar a revisão do preço do gás na boca do poço, os transportadores ao rediscutir a taxa de amortização dos seus investimentos e os seus custos operacionais, e a importadora e os distribuidores ao refletir sobre suas margens, de forma a conciliar os seus interesses, com o objetivo maior de uma crescente inserção do gás natural na matriz energética brasileira, o que representaria algo bem interessante a todos nós.

No setor têm ocorrido rápidas mudanças. A descoberta de novas reservas tanto no Brasil quanto na América do Sul, associada às reformas a indústria de energia elétrica, fazendo com que haja um aumento da demanda de Gás Natural na produção de energia elétrica, vêm modificando a estrutura de mercado da indústria.

Historicamente, a indústria nacional de gás natural teve seu desenvolvimento associado ao monopólio estatal da Petrobrás, mas a partir da reforma do setor de hidrocarbonetos (Lei nº 9478/98), as barreiras à entrada nesta indústria têm diminuído e o mercado se aberto para a competitividade, fugindo do modelo convencional de controle governamental.

A reforma energética no Brasil aposta no crescimento da convergência entre as indústrias de energia elétrica e de gás natural para, principalmente, encaminhar a crise de oferta de eletricidade. Porém, o principal obstáculo tem sido o desnível de desenvolvimento de ambas as indústrias no Brasil, pois apesar do setor elétrico apresentar relativa maturidade, ainda existe alguns entraves para o mercado de gás natural.

O consumo de gás natural no Brasil ainda é bem inferior ao de mercados maduros, dado à rede de transportes e distribuição não estarem completamente desenvolvidas. Há apenas 6500 km de gasodutos existentes no país. O de maior importância é o que conecta as jazidas bolivianas à Região Sudeste que se estende até o Sul (Gasoduto Bolívia-Brasil, Gasbol), cujo investimento foi da soma de US\$ 2 bilhões para a estatal Petrobras; o outro seria o gasoduto que transporta a produção da bacia de Campos para as áreas metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo. O terceiro gasoduto brasileiro atende a Região Nordeste, onde há o transporte da produção própria da região para os consumidores industriais regionais.

Com a liberalização do mercado de energia brasileiro abriu-se uma nova política para o desenvolvimento da indústria de Gás Natural, cuja meta do governo para os próximos 10 anos é aumentar a participação do mesmo no balanço energético. Para tanto foram convidados investidores em prol da realização de esforços e mobilização nacional para a busca de desenvolvimento para novos dutos e descobertas de novas reservas. Porém, com a descoberta do campo de mexilhão e BS-500 e a crise do gás boliviano, foi desencadeado uma nova perspectiva para o mercado, na qual passa a haver uma preocupação em diminuir a importação do produto e, conseqüentemente, a dependência do mercado externo.

Conforme analisado, o contexto do mercado de gás natural na indústria brasileira tem mudado sensivelmente a sua cara, devido principalmente à competitividade da tecnologia de turbinas a gás e da liberação dos mercados de serviços, em que se caracteriza a progressiva convergência entre gás e eletricidade.

O aumento da utilidade do gás natural e as inovações tecnológicas para o setor, geraram um contexto de rápida expansão e utilização de energia proveniente do gás. Condições institucionais e econômicas foram criadas para incentivar o uso do Gás Natural na geração termelétrica.

Embora pareça não haver consenso, a convergência entre as indústrias de gás natural e eletricidade assume uma tendência estrutural de mercado sustentável e durável.

### **Utilização do Gás Natural**

Apresentaremos neste capítulo algumas formas de utilização do gás natural no mercado industrial, tanto no Brasil como no mundo. A relevância dessa abordagem seria demonstrar algumas das vantagens e desvantagens da aplicação industrial do produto em questão sempre visando o aspecto econômico dessa modalidade de energia.

Um dos aspectos que mais caracteriza o gás natural é a capacidade de se poder adequá-lo a um estado físico de acordo com as condições de transporte, desde sua zona produtiva até a sua região de consumo, destacando-se dessa forma três alternativas: na condição gasosa, por meio de dutos; na condição liquefeita, por navios criogênicos e sob forma de compostos derivados líquidos ou sólidos.

O transporte realizado por meio de gasodutos tem sido a solução mais amplamente utilizada, pois os mesmos funcionam como dutos por onde o gás natural é conduzido por intermédio de uma pressão gerada por compressores. Existem hoje no mundo mais de um milhão de quilômetros de dutos de transportes, além de quatro vezes mais dutos de distribuição, que fazem o atendimento a centenas de clientes. Conforme a informação abaixo:

*Mais de 8 mil quilômetros de gasodutos cortando todo o território cortando todo o território brasileiro, com capacidade de transporte de 150 milhões de metros cúbicos de gás natural e investimentos de US\$ 18 bilhões (<http://www.adtp.org.br/artigo> <acesso em 27/10/2005>, fonte: Agência de Desenvolvimento Tietê Paraná).*

Com a finalidade de não haver uma perda de pressão ao longo de um duto (tubulação), devido a uma perda de energia que ocorre quando há atrito, se faz necessária a utilização de estações intermediárias de compressão a fim de elevar a pressão nos pontos onde houver aquela possibilidade e permitir a continuidade do fluxo do produto.

A operação de gasoduto é por meio remoto, sendo monitorada por instrumentos ao longo da tubulação, através de utilização de satélites ou mediante fibras óticas na faixa de domínio do gasoduto. Esta instrumentação acompanha a evolução da pressão na tubulação, onde identifica a perda eventual de gás para a atmosfera, e também mede o fluxo que passa ao longo dela, até mesmo nas saídas das estações de entrega aos distribuidores.

O custo para a implantação de um sistema de duto depende fundamentalmente da ocupação humana nas áreas atravessadas, das dificuldades impostas pelo relevo, de eventuais obras especiais exigidos. Por essa razão, procura-se evitar as áreas de maior concentração populacional, bem como minimizar as movimentações terrestres.

O transporte de GNL à temperatura de  $126^{\circ}\text{C}$  negativos, em navios criogênicos, só costuma ser econômico quando feito em grandes distâncias e para grandes volumes. A sua utilização se dá quando não houver a possibilidade de instalação de gasodutos.

Os navios utilizados para o fim de transportes na modalidade apresentada acima são da ordem de  $100.000\text{ m}^3$  de capacidade. Nos últimos anos, tem havido uma grande melhoria na economia desse tipo de transporte do gás natural.

A modalidade de transporte do gás natural por meio de compostos derivados tem sido muitas vezes uma das formas mais econômicas dado à transformação feita em produtos líquidos ou sólidos, o que representa um menor custo na valoração do transporte.

Ultimamente, se desenvolveu uma forma de produção de combustíveis por intermédio do processamento do gás natural, onde ocorre a transformação

do mesmo em combustíveis líquidos, tais como: gasolina, querosene, óleo diesel. Tal tecnologia tem recebido o nome em língua inglesa de *gas to liquid* (ou, mais comumente visto pela sigla também em versão da língua inglesa de, GTL).

A tecnologia associada ao uso do gás natural em questão, foi modernizada pela empresa americana Syntroleum e é uma aplicação de uma técnica de processamento conhecida há décadas. Existe uma grande expectativa a respeito desta alternativa devido à possibilidade de viabilização do aproveitamento das reservas de gás natural, mais distantes dos centros de consumo.

Os dutos que possuem diâmetros maiores e longos podem ter o seu conteúdo de gás natural em forma de estoque representando uma importância grande na regularidade do fluxo de entrega do combustível ao mercado. A variabilidade do fornecimento é permitida mediante a variação da pressão média na tubulação.

Esta capacidade é muito útil para mercados que ficam sujeitos a forte sazonalidade, pois o armazenamento de volumes adicionais próximo a grandes centros de consumo, atende à necessidade técnica e econômica. Para tanto, se faz uso de armazenamento subterrâneo nas formas de utilização de jazidas esgotadas, dissolução de aquíferos profundos e cavidades em minas de sal.

Neste caso podemos citar os Estados Unidos e em países da ex-União Soviética como principais armazenamentos subterrâneos de gás natural, cerca de 200 bilhões de metros cúbicos em cada um. Na Europa Ocidental (França, Alemanha, Itália e Holanda), já existem instalações subterrâneas com capacidade de 100 bilhões de metros cúbicos. No Brasil, ainda estão começando a ser desenvolvidos estudos a respeito.

O armazenamento criogênico de gás natural liquefeito, à temperatura de sua liquefação sob pressão atmosférica, tem sido utilizado em uma escala menor devido ao alto custo para seu consumo.

O gás natural também possui um outro tipo de utilização muito importante para a indústria petroquímica, com ênfase na produção de eteno e propeno. É utilizada a fração de gás natural de etano e hidrocarbonetos mais pesados. A economia gerada com esse processo faz com que a separação ocorra em unidades de processamento (UPGN), mediante unidades produtoras de eteno em localizações próximas ou por dutos que conduzam a mistura etano e hidrocarbonetos mais pesados separado do gás seco.

Outra utilização seria como matéria-prima para a produção de hidrogênio, que tem se tornado um produto importante na indústria de refino de petróleo. Estas instalações geralmente ficam próximas a áreas de refino devido ao alto custo no transporte do hidrogênio.

As várias aplicações aqui citadas para a utilização do gás natural e outras similares são importantes, possuem alto grau de especialização e, normalmente, desenvolvidas por grandes empresas.

O uso do gás natural como fonte de combustível tem sido dominante, dado às facilidades encontradas no seu manuseio e pela limitação do impacto ambiental de sua queima.

Atualmente, os países têm buscado de modo geral diversificar suas fontes de energia com o objetivo de se tornarem menos dependentes de poucos fornecedores, assim como para disporem de alternativas que sejam adequadas a cada condição de uso. No Brasil, com as importações de petróleo de áreas distantes, existe a possibilidade de suprimento por fornecedores regionais através de gasodutos e as trocas comerciais com vizinhos, reduzindo a dependência do país em relação a países mais distantes cujas exportações têm sido bem modestas.

A oferta de gás natural é ampla e crescente e por essa razão, tem uma distribuição geográfica maior do que a do petróleo que se concentra com suas reservas mais fortemente no Oriente Médio. Além disso, as trocas internacionais têm facilitado o acesso deste combustível para um número maior de países, em face da redução dos custos de transporte.

A redução da circulação de combustíveis líquidos e sólidos através da rede viária por meio dos grandes dutos que têm desafogado os sistemas de transporte de superfície está permitindo a melhoria de seu fluxo, da sua conservação e causado uma menor necessidade de investimentos na sua ampliação.

Por suas características técnicas, a utilização do gás natural permite um controle energético mais eficiente do processo de combustão. Com o advento do ciclo combinado, onde se faz uso do emprego de turbinas a gás junto a turbo-geradores elétricos convencionais, a gás ou com qualquer outro tipo de combustível disponível, a eficiência energética alcançada é substancialmente maior. Tais condições têm trazido eficiência e competitividade à indústria, gerando um melhor desenvolvimento e, inclusive, características muito importantes numa visão de um mundo em globalização no sentido de atração de plantas industriais de ponta para o mercado nacional.

No mundo inteiro, a utilização do gás natural que vem assumindo uma relevante importância é a geração de energia elétrica em grandes usinas próximas a grandes centros de consumo, pois esta alternativa tem complementado os sistemas comumente utilizados, como a geração por hidrelétricas ou usinas nucleares, com riscos menores para o transporte de energia elétrica e riscos ambientais compatíveis à sua localização nas metrópoles.

A co-geração, que consiste na geração conjunta de energia elétrica e vapor, tem criado uma eficiência energética bem grande aliando-se à possibilidade de agregar as usinas às grandes usuárias de vapor de água para o aquecimento e acionamento de pequenas turbinas. Dessa forma, a energia elétrica produzida por tais usinas tem se tornado bem econômica.

A condição de energia mais limpa do gás natural advém pelo fato da baixíssima presença de contaminantes, que são eliminados no tratamento inicial. A combustão completa deste combustível produz apenas água e gás carbônico, contribuindo de forma significativa para a melhoria da qualidade

do ambiente, principalmente em áreas de maior concentração humana e com alta densidade de uso energético.

O gás natural é muito seguro no uso dado a sua baixa densidade em relação ao ar, não se acumulando ao nível do solo. Porém, em ambientes fechados e pouco aerados merece atenção especial, de relevante importância em uso doméstico, instalações comerciais e em pequenas indústrias onde seu uso é feito por intermédio de pessoas que não estejam cientes dos possíveis riscos.

Apenas para os Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, existe algum significado para o consumo de gás residencial, haja visto já possuírem redes de distribuição urbana montadas há muitos anos. Algumas distribuidoras regionais têm desenvolvido projetos-piloto para esse fim.

Para geração de energia elétrica, cresceu bastante no período, embora tenha ficado aquém do esperado. O crescimento do consumo industrial apresentou maior dinamismo.

O setor que tem apresentado maior crescimento anual é o automotivo, cerca de 77% a.a., em função da grande aceitação da conversão das frotas urbanas para o novo combustível.

Nas atividades rurais, existe dificuldade na inserção do combustível devido a dispersão dos consumidores. Porém, existem grandes potencialidades de utilização para esta área no que tange a secagem de grãos, fumo e outros produtos, além de sistemas de aquecimento para a criação de aves.

A produção bruta corresponde à produção total de gás natural, como no processo Upstream<sup>13</sup>, antes da reinjeção, de perdas, de queima (de segurança) e do tratamento. Para que a produção se torne comercializável, deverão ser realizadas as seguintes reduções: reinjeção de gás no reservatório; perdas por queima ou lançamento direto na atmosfera; outras perdas ou reduções de volume resultantes do tratamento do gás nas UPGN.

---

13. Denominação inglesa para o processo de extração da jazida de petróleo ou gás de um poço.

A adaptação do gás natural às instalações já existentes é fácil e pouco onerosa, assim como suas instalações são bem simples e baratas do que as utilizadas para a combustão de produtos líquidos ou sólidos.

O gás natural canalizado fornecido é medido e faturado periodicamente após o consumo, tal como ocorre com a energia elétrica. Não há imobilização de capital em instalações de armazenamento e reduz-se também a necessidade de capital de giro do usuário.

As redes de distribuição apresentam alta confiabilidade mesmo havendo dupla alimentação; o risco de descontinuidade é mínimo. No Rio de Janeiro e São Paulo, até 1988 havia somente uma única fonte de suprimento, que ainda hoje é a principal, a Bacia de Campos, que gerava descontentamento com a dificuldade de manter a continuidade desejável, porém com a chegada do gás boliviano, o problema foi superado retornando ainda com a crise do gás boliviano e, por essa razão, se tem tentado viabilizar o desenvolvimento mais rápido dos novos campos encontrados para exploração.

A pureza e a uniformidade relativa da composição do gás natural levam à geração de emissões baixas de agressividade às instalações referentes ao uso de gás natural, o que reduz custos de manutenção permitindo fácil regulagem e estabilidade na queima, além de um melhor aproveitamento de energia contida no mesmo e por tal fato, torna seu preço competitivo no mundo inteiro, fundamentando dessa maneira a penetração do gás natural nos mercados em que fica disponível dado a forte redução dos custos industriais de implantação, manutenção e operação.

Segundo dados do Instituto Francês do Petróleo, para a distribuição do consumo de gás natural na Comunidade Econômica Européia, percebe-se a grande importância que a demanda para usos urbanos – residencial, comercial e em pequenas e médias indústrias – tem nos mercados maduros. Não havendo sido feita análise para o uso automotivo de relativa importância sob o aspecto ambiental.

Para as áreas urbanas, a distribuição do gás natural é feita por dutos subterrâneos, podendo atender o uso residencial e comercial. No uso residencial, o gás natural possui excelência, pela maior segurança e facilidade de utilização. Por isso, o uso tem sido generalizado onde se encontra essa disponibilidade, substituindo o GLP ( usado no Brasil).

A utilização do gás natural em motores de combustão interna, tem se tornado bastante difundida em alguns países, principalmente, em veículos leves (como carros de passeio e táxis). Essa utilização, em substituição ao óleo diesel, pelas frotas de transporte coletivo e em distribuição de cargas em regiões de maior concentração populacional, possibilita um fator de melhoria da qualidade ambiental, em face da pureza das emissões resultantes.

A produção comercializável de gás natural no Brasil, assim como a sua utilização por setor para os anos de 2000 e 2002, apresentou um crescimento médio de 23,8% a.a.

Internacionalmente, adota-se esse conceito de produção comercializável, levando-se em consideração a contribuição do gás natural (gás seco) como energia primária nos balanços energéticos. Assim, a produção comercializável corresponde ao gás natural usado como combustível ou matéria prima, incluindo usos energéticos nos campos de petróleo e gás e as perdas nas redes de distribuição.

## **Regulação e Compromissos Contratuais na Indústria de Gás Natural**

Durante algum tempo, a indústria de gás natural se desenvolveu de forma tradicional por intermédio do monopólio, que obtia ganhos de escala e reduzia custos de transação. Como algumas características do setor, haviam: contratos do tipo longo prazo (*take or pay*), poucos produtores e uma única companhia. Este tipo de estrutura regulatória permaneceu até 1970, quando iniciou-se a maturação de alguns mercados.

Na década de 80, surgiram mercados maduros cuja competição mudou a estrutura de mercado. Houve a retirada de barreiras existentes em relação à utilização do gás natural em alguns mercados, ocorrendo a promoção das economias de escopo. Destacou-se a convergência das indústrias elétrica e de gás, dado à competitividade das turbinas de geração elétrica e gás conforme citado em capítulo anterior.

Para haver redução dos riscos da indústria, buscou-se a diversificação dos negócios como solução agindo com certo grau de verticalização, a fim de explorar economias de escala e escopo. Também foi utilizada como estratégia a diversificação geográfica, criando competitividade necessária para o mercado de energia aberto.

No Brasil, a indústria de gás natural tem seguido a evolução dos mercados maduros, que tem gerado risco aos investidores e conseqüentemente o aumento dos custos de transação, permitindo dessa forma, a abertura do mercado de redes e dutos numa nova estrutura regulatória.

Até então, não havia uma regulação específica para o setor de gás natural no Brasil; assim como, ainda está em tramitação a configuração para essa nova Lei do Gás, conforme as informações que se tem até o presente.

*O diretor-geral interino da Agência Nacional do Petróleo (ANP), Haroldo Lima, afirmou nesta quinta-feira que a falta de uma legislação sobre o gás poderá prejudicar os planos do Ministério de Minas e Energia de promover as áreas com maior potencial de ocorrência do mineral(...) Segundo ele, a regulação não deverá ficar pronta até o fim do ano e existem indefinições a respeito da possibilidade de exportação do produto. (<http://oglobo.globo.com/petroleo/materias> < acesso em 15/03/05>, fonte: Agência de notícias Globo Online – Petróleo e Gás).*

A Constituição Brasileira diz que a distribuição deve ser regulada a nível estadual. Uma regulação específica para o setor, tal como a Lei do Petróleo, vem sendo elaborada, induzida por esforços de *lobb*<sup>14</sup>. Porém, não há consistência entre as regulações federal e estadual, assim como entre as indústrias de gás e eletricidade.

De acordo com a Constituição, a regulação é dividida entre as autoridades federais e estaduais. A produção e distribuição até as entradas das cidades são reguladas pela federação (ANP), enquanto a distribuição do gás é regulada na esfera estadual.

A ANP é responsável pela inserção de novos agentes na indústria de gás natural, promovendo dessa forma competitividade ao setor. Houve o oferecimento de alguns blocos, dado por algumas companhias na intenção de exploração de óleo e gás.

---

14. Pessoa ou grupo que procura influenciar alguém no poder, como um membro do Congresso, Ministro do Governo, por argumento ou discussão, geralmente em benefício da classe a que pertence.

A Petrobrás ainda detém a maioria das reservas domésticas e também mantém o controle da estrutura de dutos, o que levou o governo a pensar na possibilidade da flexibilização da Lei do Gás, a fim de que possa haver uma aceleração no processo regulatório. O Governo tem incentivado a Petrobrás a constituir *joint ventures* e parcerias com as companhias internacionais da indústria. Conforme cita a notícia abaixo veiculada, a respeito da legislação do gás natural.

*O Ministro de Minas e Energia, Silas Rondeau, afirmou que o Governo pode abrir mão de ter um projeto próprio para a Lei do Gás(...)Está em tramitação no Congresso, um projeto de autoria do senador Rodolpho Tourinho (PFL-BA), para a criação da Lei do Gás. O senador já realizou reuniões com várias entidades representativas do setor(...)Dois pontos, porém, emperram o acordo: a criação de um mercado secundário e o livre acesso aos gasodutos. O primeiro é proposto pelo governo para que haja um canal de comercialização do gás não utilizado pelas termelétricas. (<http://www.ctgas.com.br> < acesso em 27/10/2005>, fonte: Jornal do Commercio).*

Na esfera da distribuição, a regulação de agências estaduais cria uma nova estrutura regulatória, onde é gerado um contexto atrativo ao investimento, havendo redução do risco do investimento em redes de distribuição.

Conforme mencionado anteriormente, a regulação de produção e transporte de gás natural ficam sob controle da ANP, mas a distribuição fica regulada pelas agências estaduais. A ANP objetiva criar um ambiente institucional que tende a oferecer um mercado aberto para as redes de dutos, razão pela qual deve haver a flexibilização para a tal referida legislação do gás, a fim de que se possa gerar um mercado competitivo para a rede de

produção. Porém, deve ainda ocorrer a quebra de monopólio regional, que cria assimetria de mercados, o que implica em conseqüências de longo prazo.

Em primeira instância, por garantir vantagens de monopólio no transporte, em que agentes podem direcionar o fornecimento para grandes consumidores e grandes geradoras de termelétricas em detrimento do abastecimento residencial. Em segunda instância, a possibilidade de as distribuidoras utilizarem assimetrias regulatórias nas estratégias competitivas inter-energéticas para as empresas gasíferas, é adquirida mediante a regulação de âmbito estadual.

A capacidade limitada de coordenação entre os agentes de funcionar como indutor de investimentos está fortemente ligada às incertezas sobre a viabilização dos investimentos, incorrendo na falta ou redução do investimento.

Dessa forma, se faz necessária uma análise pautada, principalmente, na questão de altos custos decorrentes do desenvolvimento da infra-estrutura e de irreversibilidade dos custos, haja visto os ativos não possuírem um mercado revendedor.

Torna-se então de relevante importância a mudança na atual estrutura de regulação para o setor em questão, para que se possa levar o poder de mercado ao equilíbrio coerente com a cadeia de gás.

Dentre as características principais da indústria de gás natural, destacam-se os seguintes pontos: incertezas em relação ao processo exploratório e de produção; necessidade de ampliação da rede de transporte e distribuição, assegurando o suprimento do produto. Tais fatores implicam na coordenação de transações em modos específicos de forma que entre as interfaces da indústria seja possível lidar com os fatores de incerteza quanto à capacidade de produção dos campos e da orientação voltada à cadeia de uma indústria de rede.

Quando analisamos algum mercado em relação a seu instrumento regulatório, devemos sempre pensar que o mesmo deve ser voltado para a abrangência do setor a que se aplica. Logo, no caso da indústria do gás natural, ao realizarmos tal análise, vemos os riscos associados em todos os segmentos desta mercado.

No *downstream*<sup>15</sup> são observados os riscos relacionados à expansão que acompanha a oferta e demanda do gás. Enquanto que no *upstream*<sup>16</sup>, os riscos se manifestam em questões relacionadas ao investimento na Exploração e Produção (E&P), sem o devido desenvolvimento de mercado para escoar a produção. Logo, as decisões de investimento são altamente interdependentes e necessitam de estrutura de coordenação a fim de que se reduzam os riscos.

Assim, a eficiência da regulação e dos contratos dependerá da transação e do ambiente em que estiver sendo introduzida.

Os mercados de gás natural sempre dependeram da estrutura de contratos à longo prazo, onde os compradores ficam envolvidos com ativos específicos.

Com as dificuldades de definição de uma estrutura de preços, não somente são envolvidos os custos de produção do gás como os preços do produto no mercado internacional e o preço de seus substitutos energéticos.

A eficiência dos contratos da indústria de gás natural está relacionada diretamente à capacidade de haver redução ou anulação de comportamentos oportunistas, promovendo a interdependência dos agentes. Esta interdependência pode ser melhor vista quando são observados os diversos segmentos dessa indústria: exploração, produção, processamento, transporte e distribuição.

---

15. Parte da cadeia da indústria petrolífera onde ocorre o processo de refino e distribuição dos combustíveis produzidos.

16. Parte da cadeia do processo de exploração e produção de petróleo e gás que ocorre nos campos de produção.

Em relação ao fornecimento, os contratos podem ser apresentados sob quatro tipos de modelos diferentes na formação de preços: contratos de preço de mercado, contratos de preços fixos e contratos indexados.

As cláusulas dos contratos tipo *take or pay*, consistem numa alternativa para os contratos de longa duração, assegurando o compromisso de fornecimento para o comprador e uma demanda mínima para os fornecedores. A presença destes tipos de cláusulas é uma função do número de agentes da indústria.

Nos contratos de comercialização de gás sempre está previsto o compromisso de recebimento de gás (*take or pay*), que se torna a garantia para o vendedor de que os compromissos financeiros assumidos, em função da produção/venda deste volume de gás.

O *take or pay* significa que, ainda que sejam feitas programações de quantidades inferiores à Quantidade Diária Contratual (QDC), o comprador se compromete a pagar um percentual de volume deste gás naquele período, tendo a possibilidade de retirá-lo posteriormente. Sendo, para isso, o compromisso maior ou igual a 70% da Quantidade Diária Programada (QDP) de gás para o correspondente dia, sujeitando-se o comprador à penalidades, em caso de não cumprimento.

De forma análoga, funciona o compromisso de fornecimento de gás (*delivery or pay*), onde o vendedor se compromete a entregar o gás ou pagar uma penalidade caso não haja uma entrega do volume de gás programado.

Os contratos em geral, apresentam e prevêm certas cláusulas de excludentes de responsabilidade, a fim de se precaver situações em que uma ou outra parte não tem ação direta. A exemplo disto, nós temos previstos, no Código Civil Brasileiro, no artigo 1.058, o caso de fortuito ou força maior, na qual as partes acordam de que não são passíveis de penalidades.

Diante de quaisquer controvérsias relativas à interpretação ou à execução do contrato, as partes, buscam solução de consenso antes de qualquer outra

medida. Não as obtendo, as controvérsias se resolverão por intermédio de um Tribunal Arbitral.

Os contratos de transporte fazem com que seja formalizada a prestação de serviços de transporte de gás entre carregadores e transportadores. Estes instrumentos apresentam cláusulas que asseguram a execução do serviço contratado<sup>17</sup>. As etapas da prestação de serviços e as garantias do cumprimento do compromisso devam estar presentes na estrutura destes contratos, tais como: capacidade de transporte alocada pelo carregador; características do produto; pontos de entrega do gás; prazos de pagamento; penalidades por falha de fornecimento; ações a serem tomadas, onde se possa optar pela rescisão contratual; duração do contrato e cláusulas de tarifas e reajustes das mesmas.

Dessa forma, dependendo da regulação vigente para o setor, a movimentação do gás entre o produtor nacional, ou entre a fronteira com o Brasil, no caso de produtor estrangeiro, e, o ponto de entrega *city gate*, deverá ser formalizado por meio de um instrumento contratual de transporte entre um carregador<sup>18</sup> e uma empresa transportadora.

O contrato *ship or pay*, se constitui no encargo mensal de capacidade cujo financeiro não sofre qualquer interrupção ou redução durante o período de vigência, tornando-se obrigação incondicional de pagamento do carregador à transportadora. Portanto, a recuperação do *ship or pay* só é prevista no caso de força maior do carregador e enquanto durarem seus efeitos. Neste, haverá acúmulo no encargo mensal referente à capacidade não paga e não utilizada.

---

17. Ship or pay

18. O carregador pode ser o intermediário (trader), a Companhia Distribuidora Estadual ou até mesmo o Consumidor Final, desde que em acordo com a concessionária de distribuição do seu estado.

Em face das características da indústria de gás natural a viabilização de investimentos em uma indústria nascente como a brasileira vem sendo efetivada pela realização de contratos de longo prazo, onde as cláusulas do tipo *take or pay*, reduzem as incertezas relativas ao mercado.

Na estrutura brasileira de contratos da indústria de gás natural, é marcante a presença de instrumentos que tentem reduzir os riscos dos investimentos, assegurando um fluxo de capital que viabilize os financiamentos dos investimentos nos diversos segmentos desta indústria.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho de dissertação teve como objetivo a demonstração, de forma simples e objetiva, da situação de mercado do gás natural no Brasil, visando a sua aplicação na indústria brasileira.

Utilizando a *internet* como um recurso apenas para busca de informações especializadas sobre o setor, a fim de atualização de dados adquiridos mediante pesquisa bibliográfica no acervo técnico da biblioteca do Instituto Brasileiro de Petróleo – IBP.

Através de revistas, jornais e bolhetos informativos houve a possível realização análise de pensamentos a respeito do setor mediante uma análise detalhada nos pontos principais abordados. Por meio de uma leitura minuciosa, foi se delineando a presente dissertação na sua forma, contextualização e conteúdo.

Mediante auxílio e orientação por parte da própria bibliotecária do IBP, se tornou possível a localização de dados importantes para a composição do presente e, como mencionado anteriormente, dado um fino trato por intermédio de dados atualizados das informações via internet.

A resolução feita para a edição final do presente trabalho de dissertação, foi a de apresentá-lo de forma direta e objetiva, haja visto que tabelas e gráficos apenas explorariam formas complexas para a compreensão do que foi exposto no mesmo.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou a capacidade de bom desempenho para o desenvolvimento da indústria de gás natural no Brasil. Atualmente, podemos dizer que, estrategicamente, o Brasil tem que trabalhar muito em relação ao gás natural, principalmente no que diz respeito a viabilidade de aplicação desta *commodity* na indústria brasileira, tendo em vista os riscos associados às decisões de investimento nos diversos segmentos desta indústria.

O Brasil já se tornou auto-suficiente em petróleo e seus derivados, em relação à produção de gasolina, e já se pensa na exportação do álcool produzido. Portanto, ainda faltam explorar as nossas reservas de gás natural, como as reservas de Santos e trabalhar em sentidos estratégicos. Se houver por parte de nosso governo um planejamento estratégico em relação a isso, o GNV terá muito futuro, assim como todas as tecnologias associadas ao uso do gás natural no Brasil. Pois, o que contemplamos ainda hoje no Brasil é a falta de estrutura e regulamentação para esse setor como principais entraves para a evolução dessa indústria.

As reservas nacionais provadas de gás natural são hoje de 316 bilhões de metros cúbicos e serão expandidas nos próximos anos, podendo atingir 657 bilhões de metros cúbicos. Isso duplicaria a oferta do combustível nos próximos dez anos e garantiria o abastecimento do mercado brasileiro por um período de 20 a 30 anos.

As informações estão na página eletrônica da Petrobrás na *internet* e destacam as reservas existentes nos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Amazonas, e, mais recentemente, a Bacia de Santos e o litoral do Espírito Santo, na região Sudeste, devido ao grande volume de gás natural encontrado.

Somente com as descobertas na Bacia de Santos, foram incorporados às nossas reservas provadas nacionais 78 bilhões de metros cúbicos de gás natural – mais 341 bilhões de metros cúbicos estão em fase de análise e avaliação.

Diante dessas informações e do presente, podemos facilmente constatar que, com as propostas feitas como meta do governo federal, pela estatal brasileira Petrobras, juntamente com a iniciativa e cooperação dos agentes da indústria, a continuidade ao processo de desenvolvimento da oferta e capacidade de transporte do gás natural estarão em pleno movimento para a evolução da utilização e aplicação do gás natural na indústria brasileira.

## BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, E. L. F. e BICALHO, R. G. **Evolução das tecnologias de transporte e reestruturação da Indústria de Gás Natural**. Grupo de Energia – IE/ UFRJ, 2000, *mimeo*.

ALVEAL, C. E PINTO Jr., H. Q. **Regulação da Indústria de Gás Natural no Brasil**. Grupo de Energia – IE/ UFRJ, 1999, *mimeo*.

ANP (2001) **Indústria Brasileira de Gás Natural: Regulação Atual e Desafios Futuros**. Rio de Janeiro: séries ANP n. II.

ANP site oficial: <http://www.anp.gov.br/>

BNDES site oficial: <http://www.bndes.gov.br/>

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria de Energia. Balanço Energético Nacional: BEN 2002/Ano Base 2001. Brasília, 2002.

CARLTON, D. W. e PERLOFF, J. M. (1990) **Modern Industrial Organization**. Scott, foresman and company Press.

COSTAMILAN, Luís Carlos L. **Oil & Natural Gas in Latin America: Brazil a gigantic potential market for natural gas**. Buenos Aires, 1995. 12 p.

Neiva, Jucy. **Conheça o Gás Natural**. Rio de Janeiro: Grifo, 1997. 64 p.

OIL & GAS JOURNAL: International Petroleum News and Technology. Tulsa, USA.

PETROBRAS. **Gasoduto Bolívia-Brasil: rota de progresso para a América Latina**. Rio de Janeiro: Mauad, 1999. 79 p.

PETROBRAS. **O Gás Natural no Brasil**. Rio de Janeiro, 1993. 42 p.

POULALLION, Paul. **Manual do Gás Natural**. Rio de Janeiro: CNI. COASE, 1986. 350 p. (Coleção José Ermírio de Moraes).

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Energy Regulatory Commission. Department of Energy. **Introduction to FERC**. Disponível em: [www.ferc.fed.us](http://www.ferc.fed.us)