

## INCENTIVOS E BARREIRAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS MOVIDOS A GÁS NATURAL

Luciana Nicácio Silva<sup>1</sup>, Monica Pereira Fulco<sup>2</sup>, Reidson PereiraGouvinhas<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UFRN, Natal/RN, luciana@ufrnet.br

<sup>2</sup> UFRN, Natal/RN, monicafulco@globo.com

<sup>3</sup> UFRN, Natal/RN, reidson@ct.ufrn.br

**Resumo** – O Gás Natural começou a ser usado no Brasil em 1940, para ser reinjetado e também como fonte de energia elétrica. Desde então, o Gás Natural tem sido utilizado como combustível na indústria têxtil, cerâmica, de fertilizantes e na indústria petroquímica.

O objetivo deste artigo é fazer uma revisão da literatura baseado nas indústrias do Gás Natural em vários países industrializados, bem como no Brasil, com o propósito de mostrar as semelhanças e diferenças destes modelos e suas conseqüências para o processo de desenvolvimento de novos produtos.

Baseado nos resultados da revisão da literatura, identificou-se os incentivos e obstáculos para o desenvolvimento de novos produtos e as oportunidades de mercado para estes produtos.

Acredita-se que o mercado consumidor está se ampliando para uma variedade de produtos baseados no Gás Natural. Contudo, existem várias barreiras para a introdução destes produtos como por exemplo, a falta de conhecimento sobre o que é Gás Natural. Além disso, existe a ausência de uma rede de distribuição efetiva e a falta de pessoal especializado para trabalhar com esta nova tecnologia baseada no Gás Natural.

Portanto, existe a necessidade de investimentos em novas tecnologias, produtos e políticas governamentais para superar estes obstáculos.

Palavras-Chave: Novos produtos, incentivos e barreiras, Gás Natural.

**Abstract** – The Natural Gas started to be used in Brazil in 1940 as a fluid to be re-injected in the oil-well and also as an electric energy supplier. Since then, the Natural Gas has been used as fuel to the textile industry, ceramic, fertilizer as well as in the petrochemical industry.

The objective of this paper is to do a literature review based on the Natural Gas industries in many industrialized countries as well as in Brazil. It was intended to show the similarities and differences of these models by showing their consequences to the development process of new products.

Based on the results of the literature review, it was identified the drivers and barriers for the development of new products based on Natural Gas as well as the new market opportunities for these products.

It is believed that the consumer market is wide open to accept new sort of products based on Natural Gas. However, there are several barriers to this introduction. For instance, there is a lack of awareness of what “Natural Gas” is about. In addition, there is an absence of an effective distribution network as well as lack of well-trained staff to work with this new technology based on Natural Gas.

Therefore, there is the need for investment in new technologies, products and governmental policies to overcome these barriers.

Keywords: New product, drivers and barriers, natural gas.

## 1. Introdução

O Gás Natural tem se mostrado como um dos mais importantes combustíveis modernos, dado o aumento da sua oferta no mercado e seus efeitos menos agressivos ao meio ambiente. A ampliação do mercado, mesmo que de forma diferenciada em cada país ou região, concretiza a indústria do Gás Natural como uma indústria cada vez mais integrada.

O rápido crescimento das reservas de Gás no mundo, tem levado especialistas do setor energético a acreditarem num futuro promissor para esta fonte de energia. Isto impulsiona o desenvolvimento de novos produtos, projetos e tecnologias em todos os estágios do percurso do Gás Natural, da jazida ao consumidor.

O panorama mundial também tem sido favorável à ampliação da indústria do Gás Natural. A liberação do mercado Europeu, projetos e construções de gasodutos na Ásia Central e América do Sul e, principalmente, a regulamentação ambiental mundial contribuem para essa ampliação. Mas a inovação tem papel fundamental para a expansão do mercado e a efetividade e eficiência da indústria do Gás Natural.

Neste artigo serão destacados os incentivos e as barreiras para o desenvolvimento de novos produtos no setor de Gás Natural no Brasil e, conseqüentemente, analisar como essas inovações tecnológicas deverão ocorrer para que o Gás Natural se insira definitivamente na matriz energética brasileira.

## 2. Modelos de Desenvolvimento do Gás Natural no Mundo

A primeira utilização do Gás Natural data de 1821, na Fredonia, Pensilvânia, Estados Unidos, onde o Gás natural produzido foi canalizado para as cidades com a finalidade de iluminar casas e ruas (Petroleum Economist, 1998).

Desde então, a ampliação da utilização do Gás Natural não parou, tanto para iluminação como na cocção de alimentos com o surgimento do primeiro fogão a gás em 1878 e o aquecimento de água residencial. No final do século XIX, com o início da utilização da luz elétrica, o gás perdeu o mercado de iluminação pública e residencial, ficando somente com o aquecimento de água e calefação. Nas ultimas décadas, o Gás Natural se consolida como um dos principais combustíveis industriais e como fonte de energia para geração termelétrica e para sistemas de cogeração eletricidade/calor (Petroleum Economist, 1998).

A tabela 1 apresenta a distribuição das reservas, produção e consumo de Gás Natural pelas várias regiões do mundo. Observa-se que as reservas provadas de Gás Natural totalizavam, no final de 2001, 155,08 trilhões de m<sup>3</sup>. Neste mesmo ano, a produção chegou a 2464 bilhões de m<sup>3</sup> e o consumo a 2404,9 bilhões de m<sup>3</sup>.

Tabela 1 - Reservas, produção e consumo mundial de Gás Natural, em 2001 (British Petroleum, 2002).

REGIÃO	Reservas provadas		Produção		Consumo	
	Trilhões m <sup>3</sup>	( % )	Bilhões m <sup>3</sup>	( % )	Bilhões m <sup>3</sup>	( % )
América do Norte	7,55	4,9%	762,1	30,9%	722,5	30,0%
América do Sul e Central	7,16	4,6%	100,1	4,1%	97,0	4,0%
Europa	4,86	3,1%	292,5	11,9%	470,1	19,5%
Ex-União Soviética	56,14	36,2%	677,3	27,5%	548,5	22,8%
Oriente Médio	55,91	36,1%	228,0	9,3%	201,5	8,4%
África	11,18	7,2%	124,0	5,0%	60,2	2,5%
Ásia	12,27	7,9%	280,0	11,4%	305,1	12,7%
TOTAL	155,08	100,0%	2464,0	100,0%	2404,9	100,0%

Os países do Oriente Médio e da extinta União Soviética respondem por 72,3% das reservas mundiais de Gás Natural. A América do Norte é o maior produtor e consumidor mundial de Gás Natural.

### 2.1. Europa

Como visto na tabela 1, a Europa é a terceira região em consumo de Gás Natural (19,5%). As crises do petróleo de 1973 e 1979 obrigaram os países europeus a procurar fontes alternativas. Desde o pós-guerra o modelo de organização da indústria de Gás Natural na Europa foi caracterizado pelo oligopólio. A intervenção pública era muito acentuada e ocorria de forma variada, onde as preocupações iam do risco de abastecimento associado à importação da URSS à ajuda à Argélia, passando por acordos de comércio bilaterais envolvendo o Gás Natural (Radetzki, 1998).

Assim, os traços marcantes dessa indústria na Europa são a forte intervenção do Estado e o alto grau de interconexão dos mercados nacionais, sustentado por uma rede de transportes hoje bastante desenvolvida. Entretanto, cabe salientar que a organização da indústria, a nível regional, deu lugar à constituição de modos de organização nacionais bastante diferenciados, ainda que articulados basicamente em torno das características marcantes do modelo tradicional, ou seja, comportando estruturas verticalizadas e de contratos bilaterais de longo prazo.

Com o objetivo de desenvolver a concorrência no mercado de Gás Natural, a Comissão Européia vem procurando, desde o início dos anos 90, impor medidas de desregulamentação. Na maioria dos países da União Européia as mudanças na regulamentação estão ocorrendo lentamente, à exceção do caso inglês, o qual possui

características semelhantes aos EUA, e do caso da França, que permanece basicamente com os traços marcantes do modelo tradicional (Krause e Pinto Jr., 1998)

## 2.2. Estados Unidos

A alavancagem da indústria de Gás Natural, nos EUA, desde a primeira metade do século XX, se deu com um forte grau de integração ou quase-integração vertical, monopólios locais de distribuição e transações realizadas sob a forma de contratos de longo prazo (Quast, 1997).

Segundo Krause e Pinto Jr. (1998), a expansão do mercado de Gás nos EUA foi influenciada pela construção de gasodutos de maior diâmetro conectando áreas consumidoras mais distantes dos centros produtores. Com a expansão destes gasodutos, a regulação americana criou dois mercados distintos para o Gás Natural (GN):

1. O mercado inter-Estados que regulamenta os preços praticados pelas empresas que funcionam como “intermediárias”, comprando GN das empresas de transporte e revendendo-o às concessionárias de distribuição municipais – LDC (*Local Distribution Companies* - Empresas de Distribuição Local);
2. O mercado intra-estadual, no qual os preços eram livres, mas as empresas eram submetidas ao controle da qualidade e regularidade de provisão, enquanto concessionárias de serviço público.

Na primeira metade da década de 70 houve o racionamento de GN e isto fez com que os controles de preço fossem estendidos ao mercado intra-estadual. Na época do choque do petróleo, os produtores de Gás Natural elevaram o preço, invertendo a situação da oferta e demanda, com as empresas estaduais reduzindo fortemente suas compras.

No início dos anos 80 houve uma reestruturação da indústria de Gás Natural nos EUA, a qual passou a ser caracterizada pela fragmentação dos operadores desde a produção até a distribuição. O mercado de produtores altamente diversificados permitiu que a infra-estrutura de produção e transporte ficasse mais competitiva. Desta forma, os usuários ficaram livres para comprar e vender a capacidade do gasoduto conforme necessário (Turdera, 2002).

Ainda segundo esse autor, a desregulamentação dos preços e leis direcionadas para uma competição aberta, não só horizontalmente, entre operadores do mesmo setor, mas também verticalmente, entre as diferentes companhias dentro da cadeia gasífica, contribuiu significativamente para o aumento da eficiência do mercado de gás nos EUA.

O impacto no mercado global reduziu o preço do gás, aumentou o desenvolvimento de campos de gás, seu consumo e a utilização da capacidade dos gasodutos existentes. Deve-se ainda ressaltar o crescente comércio internacional nessa região. O mercado dos EUA apresenta o maior fluxo de importações de Gás Natural no mundo (British Petroleum, 2002).

## 2.3. Argentina

Até o início dos anos 90, a indústria do Gás Natural na Argentina era estatal e monopolista. Com a privatização ocorreu uma ampliação na produção e no consumo. Assim, a Argentina representa o maior produtor e consumidor de Gás Natural da América do Sul (British Petroleum, 2002).

Tabela 2 - Reservas, produção e consumo de GN na América do Sul e Central, em 2000 (British Petroleum, 2002).

REGIÃO	Reservas provadas		Produção		Consumo	
	Trilhões m3	(%)	Bilhões m3	(%)	Bilhões m3	(%)
Argentina	0,78	0,5%	38,4	1,6%	33,2	1,4%
Bolívia	0,68	0,4%	4,1	0,2%	10,9	0,5%
Brasil	0,22	0,1%	7,7	0,3%	5,6	0,2%
Colômbia	0,12	0,1%	6,1	0,2%	6,1	0,3%
Ecuador	0,10	0,1%			0,1	*
Trinidad & Tobago	0,66	0,4%	12,9	0,5%	0,4	*
Venezuela	4,18	2,7%	28,9	1,2%	28,9	1,2%
Outros	0,42	0,3%	2,0	0,1%	11,8	0,5%
Total	7,16	4,6%	100,1	4,1%	97,0	4,0%

\* Menos de 0,05%

A reforma do setor de Gás Natural na Argentina é uma das mais avançadas internacionalmente e foi pautada a partir da definição dos seguintes objetivos para o aparato regulador (Cecchi e Rodrigues, 1998):

- Proteção dos direitos dos consumidores;
- Promoção da concorrência e incentivos à expansão do setor;
- Melhora da operação e confiabilidade do sistema, com livre acesso às instalações de transporte e distribuição;
- Regulação de preços de transporte e distribuição;
- Incentivos à eficiência no setor e no uso do Gás Natural;
- Garantia de preços para as indústrias competitivas com os preços internacionais.

Ao observar a indústria de Gás Natural na Argentina, pode-se verificar o grande interesse na introdução da concorrência e do livre acesso, além da garantia de operacionalidade e confiabilidade ao setor.

Cerca de 60% da produção de Gás Natural na Argentina é destinada ao consumo interno. O crescimento dessa demanda tem sido impulsionado, principalmente, pela geração elétrica e pelo uso industrial (Gazeta Mercantil, 1998), como pode ser visto no Gráfico 1. Além disso, segundo dados da British Petroleum (2002), a Argentina exporta Gás Natural para Brasil, Chile, Uruguai.

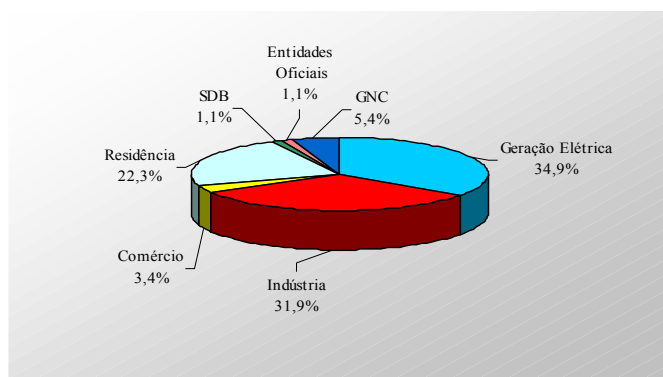


Gráfico 1: Divisão do mercado de Gás Natural na Argentina, 2000 (Repar, 2001)

Formica (2002) identifica alguns fatores necessários ao aumento da competitividade do mercado de GN Argentino:

1. Diversificar a oferta;
2. Introduzir mecanismos que estimulem a eficiência no uso da capacidade de transporte disponível e habilitem um maior número de consumidores a ingressar na oferta de mercado atacadista, incentivando a um mercado mais fluido de gás e transporte;
3. Priorizar as inversões do setor agilizando a expansão de redes de distribuição e os novos gasodutos de transporte, que sirvam tanto ao mercado interno como o externo.

A Agência Reguladora Argentina (Ente Nacional Regulador Del Gás - ENARGAS) é a responsável pela desafiadora tarefa de desenvolver competitividade no setor de Gás Natural na Argentina.

### 3. Brasil

A indústria de Gás Natural no Brasil, até a década de 70, estava estruturada verticalmente e era, basicamente, explorada pelo Estado. A Petrobrás era a única responsável pela exploração, produção, importação e transporte. Com a quebra do monopólio legal da Petrobrás diversas empresas passaram a atuar nas diferentes atividades da indústria de gás natural (Krause e Pinto Jr., 1998).

As mudanças no campo da tecnologia e da preservação ambiental, têm levado o Gás Natural a conquistar uma participação crescente no atendimento das necessidades energéticas. No Brasil, houve um aumento expressivo da participação do Gás Natural na matriz energética, a partir da década de 70. Todavia, esta participação é bastante reduzida, se comparado à situação mundial. É esperado, que o Gás Natural tenha uma participação de 12% , em 2010. Considerando as medidas a serem adotadas, isso representa um crescimento significativo das importações e exigência de investimentos, financiamentos e tecnologia.

O crescimento da demanda de Gás Natural no Brasil, no período 1987-1996, foi de 5,7% ao ano, enquanto que no período de 1994-1997 foi de cerca de 8% ao ano. No ano 2001, o consumo desse energético atingiu 10,9 bilhões m<sup>3</sup>, isso corresponde a uma variação de 19,3% em relação ao ano de 2000 (Tabela 3).

Tabela 3 – Evolução do consumo de Gás Natural na América do Sul e Central, 1996 –2001.

Região	Bilhões m <sup>3</sup>						Crescimento 2001/2000
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Argentina	28,6	28,5	30,5	32,4	33,2	33,2	*
Brasil	5,5	6,0	6,3	7,1	9,1	10,9	19,3%
Chile	1,7	2,8	3,3	4,6	5,2	5,6	6,5%
Colombia	4,7	5,9	6,2	5,2	5,9	6,1	2,6%
Ecuador	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Peru	0,4	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	7,1%
Venezuela	29,7	30,8	32,3	27,4	27,9	28,9	3,3%
Outros	8,2	8,9	9,7	10,3	11,2	11,8	5,2%
Total	78,9	83,2	88,8	87,5	92,9	97,0	4,1%

Fonte: British Petroleum, 2002.

Essa tendência crescente com relação ao consumo, demonstra o potencial para o uso do Gás Natural no Brasil. Contudo, a indústria do Gás Natural no Brasil não está solidificada, existe, portanto, a necessidade de fortalecer a infraestrutura, ampliar e apoiar aplicações, desenvolver novos equipamentos e formar técnicos para dar apoio ao desenvolvimento dessa indústria.

## **4. Fixação do Gás Natural na Matriz Energética Brasileira**

O crescente desenvolvimento da indústria de Gás Natural no Brasil é apoiado por diversas vantagens que este apresenta em relação a outras fontes energéticas. Porém, podem-se identificar algumas barreiras que devem ser superadas para a efetiva fixação do Gás Natural na matriz energética nacional. Abaixo serão listadas as vantagens e barreiras presentes no mercado de Gás Natural brasileiro.

### **4.1. Vantagens**

#### **4.1.1. Meio Ambiente**

A maior vantagem da utilização do GN está diretamente relacionada à melhoria dos padrões ambientais. Devido à sua pureza, o GN produz uma queima limpa e uniforme, o que o torna menos prejudicial ao meio ambiente.

A substituição de outros combustíveis ou energéticos por Gás Natural resulta em redução da emissão de particulados; redução do desmatamento; eliminação do tratamento de efluentes dos produtos da queima ou dos gases de combustão; diminuição da poluição urbana melhorando, assim, a qualidade do ar nas cidades e a saúde da população pela redução do índice de doenças respiratórias.

#### **4.1.2. Oferta**

Existe uma perspectiva de aumento das reservas provadas de Gás Natural em todo o mundo. No Brasil, as licitações promovidas pela agência reguladora nacional (Agência Nacional do Petróleo - ANP) contribuem para o aumento de investimentos das empresas nas atividades de exploração e produção.

Aliado a isso, a importação por meio de contratos de longo prazo firmados com a Bolívia e a possibilidade de contratos com a Argentina garantem a oferta ao mercado nacional por um longo período, considerando que somente as reservas provadas da Bolívia tem capacidade para atender o mercado brasileiro durante 59,7 anos (Gasparini, 2002).

#### **4.1.3. Diversificação da Matriz Energética**

O Brasil passou recentemente por uma crise energética onde ficou evidente que várias medidas devem ser tomadas no sentido de aumentar a participação de recursos energéticos alternativos em sua matriz, a fim de evitar o risco de dependência de um só produto. A utilização do Gás Natural é uma das alternativas mais promissoras e que deve ser estimulada com a finalidade de ampliar a geração de energia elétrica no país.

#### **4.1.4. Competitividade às Indústrias**

Por ser considerado um combustível nobre, o Gás Natural é visto como ideal para o uso em indústrias de cerâmica e a fabricação de vidro e cimento. Ele também pode ser utilizado como redutor siderúrgico na fabricação de aço e como matéria-prima na indústria petroquímica, principalmente para a produção de metanol, e na indústria de fertilizantes, para a produção de amônia e uréia.

O seu uso nessas indústrias reduz os custos, é seguro e atende as determinações ambientais. Essas características agregam valor ao produto e devem ser usadas como um diferencial competitivo.

#### **4.1.5. Elevação da Oferta de Emprego**

A expansão do mercado, a necessidade de ampliação da infra-estrutura, a pesquisa por novas tecnologias e equipamentos, o desenvolvimento de novos produtos e serviços são fatores que aumentam a oferta de trabalho, gerando empregos diretos e indiretos no setor de Gás Natural.

#### **4.1.6. Aumento da Vida Útil dos Equipamentos**

O uso do GN em automóveis, ônibus e caminhões apresenta uma outra vantagem, além do efeito menos agressivo ao meio ambiente. Por ser seco, não provoca resíduos de carbono nas partes internas do motor, prolongando sua vida útil e o intervalo de troca de óleo, diminuindo, assim, os custos com manutenção (Biesemeyer, 2002).

### **4.2 Barreiras**

#### **4.2.1. Infra-Estrutura**

Devido suas características, o Gás Natural exige uma grande infra-estrutura em todas as etapas de sua cadeia, da produção ao consumo final. No Brasil, diferentemente dos Estados Unidos e da Europa, não houve um planejamento da infra-estrutura concomitante ao processo de industrialização. As redes de distribuição não acompanharam o crescimento urbano, o que provocou um atraso no desenvolvimento dessa indústria.

Até pouco tempo, a indústria do Gás Natural brasileira não era tida como prioridade. Em virtude disso, desde a produção à entrega aos consumidores finais são necessários investimentos maciços na construção de gasodutos e novas redes de distribuição para expandir o mercado de Gás Natural.

#### **4.2.2. Escassez de Produtos e Tecnologia**

Equipamentos como aparelhos de ar-condicionado, de aquecimento de água, geladeiras, lavadoras e secadoras de roupa, fornos, automóveis e outros podem funcionar diretamente através do Gás Natural.

Porém, atualmente, para a utilização em equipamentos é necessário que o gás seja transformado em usinas termelétricas, reduzindo em 50% sua eficiência. No caso de automóveis, ônibus e caminhões são realizadas conversões.

A indústria de equipamentos necessita atentar para a abertura existente no mercado para novos produtos movidos a Gás Natural. O desenvolvimento de pesquisas para a produção e comercialização desses produtos irá ampliar o mercado e criar novas oportunidades de negócio. Neste sentido, verifica-se a necessidade da integração entre distribuidoras de gás, governo e universidades apoiando o desenvolvimento dessas novas tecnologias.

#### 4.2.3. Falta de Informação

Não existe um histórico do uso do Gás Natural como energético, no Brasil. Assim, percebe-se uma resistência por parte da população frente ao uso de equipamentos movidos a Gás Natural.

São necessárias informações, estatísticas e estudos sólidos a respeito dos variados usos do Gás Natural e campanhas visando o esclarecimento sobre o uso do gás e suas vantagens, incentivando o consumidor a utilizar esses novos equipamentos.

#### 4.2.4. Falta de Suporte Técnico

Nenhuma indústria pode ser desenvolvida sem estar apoiada numa base técnica. A indústria do Gás Natural ainda se depara com a escassez de pessoal especializado para trabalhar com as novas tecnologias, produtos e serviços que estão se desenvolvendo para sustentar o crescimento deste setor. Para tanto, são indispensáveis o treinamento e a capacitação da mão de obra para criar um suporte técnico eficiente no setor de Gás Natural.

### 5. Conclusão

Diante do atual contexto energético do país, espera-se uma participação cada vez maior do gás natural na matriz energética brasileira. A ampliação do mercado é uma tendência. Porém, para sua consolidação faz-se necessário a identificação e superação de algumas limitações como a falta de infra-estrutura, escassez de novos produtos e tecnologias, carência de suporte técnico e ausência de conhecimento do produto "Gás Natural".

Uma política energética que apóie a participação do Gás Natural na matriz brasileira é o primeiro passo para a superação dessas barreiras. Instituir uma visão estratégica deste mercado que transforme as barreiras em oportunidades de negócio, propiciando uma estrutura para o seu desenvolvimento e manutenção nos mais diversos setores torna-se imprescindível para o crescimento econômico desta indústria e, conseqüentemente, do país.

Como uma fonte alternativa, o Gás Natural demanda, de maneira crescente, o uso intensivo de conhecimento científico e tecnológico para que os obstáculos encontrados sejam superados. Esses conhecimentos devem ser difundidos por todos os segmentos da sociedade para que se crie a cultura de ampliação de seu uso, permitindo que o crescimento deste mercado seja apoiado em bases sólidas e confiáveis, conseguindo assim a completa inserção do Gás Natural na matriz energética brasileira.

### 6. Referências

- BIESEMEYER, M. A. *Gás Natural Veicular*. Disponível em: <www.gasnet.com.br>. Acessado em: dez/2002.
- CECCHI, J.C., RODRIGUES, A.P. *Relatório de viagem à Argentina*, Projeto FAPERJ, 1998.
- FORMICA, Héctor. *Competencia y Monopolio en los Mercados de Gas y Eletricidad*. Disponível em: <www.enargas.gov.ar>. Acessado em: dez/2002
- GASPARINI, Suzy. *O mercado de Gás Natural no Estado de São Paulo*. Disponível em: <http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos>. Acessado em: nov/2002.
- Gazeta Mercantil. *O Mercado de Gás*. Maio/1998.
- KRAUSE, G.G.; PINTO JUNIOR, H.Q. *Estrutura e Regulação do Mercado de Gás Natural: Experiência Internacional*. Rio de Janeiro, ANP, 1998.
- KRAUSE, G.G.; PINTO JUNIOR, H.Q. *Estrutura e Regulação do Mercado de Gás Natural: Especificidades do Caso Brasileiro*. Rio de Janeiro, ANP, 1998.
- PETROLEUM ECONOMIST (1998). World Gas Yearbook 1998.
- QUAST, O.. *Les Fondements des Modèles Successifs d'Organisation de l'Industrie Gazière: analyse des conditions d'introduction de la concurrence dans une industrie de réseau*. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). Institut d'Economie et politique de l'Énergie, Université Pierre Mendès France, Grenoble, 1997.
- RADETZKI, M. European Natural Gas: Market Forces Will Bring About Competition in Any Case. IAAE Newsletter, 3Q1998.
- REPAR, José Andrés. The Argentine Gas Industry & Regional Projection. In: Latin Gas 2001 Conference. 2001: Rio de Janeiro.:Disponível em: <www.enargas.gov.ar>. Acessado em: nov/2002.
- British Petroleum - *Statistical Review of World Energy 2002 - Natural Gas*. Disponível em: <www.bp.com>. Acessado em: nov/2002.
- TURDERA, M.V.(2002) A Evolução do Mercado de Gás Natural: O Mercado de Gás Natural da América do Norte. Disponível em: <http://www.gasbrasil.com.br/atualidades/boletins/38/index.asp >. Acessado em: dez/2002.