



# 2º CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO & GÁS

## A EXPANSÃO DA INDÚSTRIA DE GÁS NATURAL: UMA SOLUÇÃO TÉRMICA?

Nicholas Miller Trebat <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mestrando Instituto de Economia -UFRJ / Bolsista Infopetro, Av. Pasteur, 250, sala 22,  
Urca, Rio de Janeiro, RJ CEP 22290-240  
ntrebat@yahoo.com

**Resumo** – Este trabalho analisa as possibilidades de desenvolvimento da Indústria de Gás Natural (IGN) no Brasil, através da geração de termelétricidade a gás. Sem dúvida, a geração térmica apresenta o maior potencial de consumo de gás de qualquer outro segmento do mercado, seja o residencial, comercial, veicular ou industrial. O artigo apresenta e analisa as dificuldades para basear o crescimento da indústria gasífera na termelétricidade. Existem incertezas relacionadas aos investimentos elevados e os altos riscos inerentes a IGN. Outro problema é que o uso do gás para a geração de eletricidade é menos eficiente do que o uso direto do gás. Esses fatores apontam para uma necessidade de reavaliar as políticas governamentais com relação a IGN, visando a eficiência energética e o desenvolvimento nacional.

Palavras-Chave: termelétricidade, uso direto, *take-or-pay*

**Abstract** – This paper discusses the natural gas industry in Brazil and the possibilities of developing this industry through an increase in gas-fired thermal power generation. Among the various consumer segments of the natural gas market, thermal power plants are by far Brazil's largest potential consumers of natural gas. Nonetheless, the article analyzes the many uncertainties involved with basing the growth of the natural gas industry on thermal electric power generation. The high cost, high-risk nature of the natural gas industry is incompatible with Brazil's current electric power system, largely dependent on hydroelectric generation. Another question concerns the relative inefficiency of thermal power generation compared to the "direct" use of gas (i.e. gas used as a primary rather than secondary energy source). These factors suggest the need to reevaluate government policy for the natural gas industry, with an eye towards promoting energy efficiency and economic development.

Keywords: thermal electric power generation, direct use, take-or-pay

## 1. Introdução

A primeira versão do Programa Prioritário de Termelétricidade (PPT) foi lançada pelo governo brasileiro em setembro de 1999, dois anos antes do racionamento energético de 2001. O PPT visava diversificar as fontes de eletricidade do país, extremamente dependente da geração hídrica. Após demonstração de pouco interesse por parte dos investidores, o governo lançou uma segunda versão do PPT em fevereiro de 2000. O segundo PPT foi mais ambicioso que o primeiro, projetando um aumento de 17 GW da capacidade de energia elétrica do país. Esta eletricidade adicional seria produzida por 49 termelétricas, 44 das quais seriam movidas a gás natural.

Além de garantir a confiabilidade do sistema elétrico, o PPT visa aumentar a participação do gás natural na matriz energética brasileira do nível do atual 3% para algo em torno de 12% em 2010. As plantas termelétricas consumiriam 90 milhões de metros cúbicos (mmc) por dia, com o preço do gás fixado pelo governo em US\$2.475/MMBtu, indexado pela inflação nos EUA. Petrobras, ademais, assumiria o risco da variação cambial durante um ano. A Petrobras também já assumira o risco do gasoduto que forneceria o gás boliviano para as térmicas, o Gasoduto Brasil-Bolívia. A construção do Gasbol foi iniciada em 1997, e custou aproximadamente US\$2 bilhões. Petrobras bancou boa parte deste custo sem que houvesse uma termelétrica sequer em operação.

Apesar do esforço do governo e da Petrobras para promover as térmicas, o desempenho do PPT tem sido bastante limitado. Até setembro de 2002, das 49 termelétricas previstas no PPT para 2004, apenas 10 tinham entrado em operação.

Abaixo discutiremos as razões pela fraca atuação do PPT até agora. Como veremos, a base do problema encontra-se na complexidade da indústria do gás natural e na predominância da geração hídrica no Brasil. Apesar do grande potencial das térmicas como cliente “âncora” para a indústria do GN, há outras possibilidades para o uso do gás natural que talvez tenham mais sentido para o Brasil.

## 2. Potencial de Consumo da Geração Termelétrica

Para viabilizar a Indústria de Gás Natural (IGN), é preciso sobretudo ter clientes estáveis para “ancorar” os investimentos (garantir retorno) ao longo da cadeia produtiva do GN. No final dos anos 1990, a geração de termelétricidade a gás passou a ser vista por diversos analistas, políticos e investidores como tal âncora para a IGN no Brasil.

Mostrando as esperanças do governo brasileiro no final dos anos 1990, a Petrobras investiu (assumindo riscos enormes) fortemente tanto na construção do Gasoduto Bolívia-Brasil (50% da capacidade do qual forneceria as térmicas) quanto nas próprias termelétricas, adquirindo participação nas usinas a gás do país (dos 10 projetos que estavam em construção até Janeiro 2001, a estatal participava como acionista em todos eles, mantendo 100% do controle em duas usinas).

Embora vários projetos para a construção de usinas a gás tenham sido levados a cabo, muitos foram postergados por causa das incertezas sobre a competitividade do GN importado frente outros combustíveis e da competitividade das próprias usinas frente a enorme capacidade hídrica existente no país.

Certamente, o potencial de consumo do GN representado pela geração térmica é enorme. Para ter uma idéia, no primeiro semestre de 2002, a CEG, distribuidora de gás no município do Rio de Janeiro, vendia aproximadamente 5 milhões de metros cúbicos (mmc) de gás por dia para os postos de GNV e para os setores industrial, residencial e comercial. Em novembro de 2001, foi inaugurada a Macaé Merchant, usina termelétrica a gás da El Paso no norte Fluminense. Operando a plena capacidade, a usina consome 5.5 mmc por dia. Ou seja, *uma* usina consome mais do que a soma de todos os demais setores de consumo do GN no Rio de Janeiro.

Até o ano 2000, o gás natural não era usado na geração de eletricidade no Brasil. Em 2001, a termelétrica da AES no Rio Grande do Sul já estava consumindo entre 2 a 2.5 milhões de metros cúbicos por dia. Não é por nada, portanto, que Carneiro e Vass (2002) afirmam que o “desenvolvimento do mercado brasileiro de gás está peculiarmente dependente dos padrões brasileiros de geração de energia elétrica.”

## 3. Âncora para a IGN?

Porém, apesar do seu potencial de consumo fantástico, podemos questionar esta “dependência” da IGN na termelétricidade. A geração térmica a gás apresenta vários problemas difíceis de serem superados, o maior sendo a estrutura complexa e integrada da IGN. Além disso, esta indústria não parece compatível com o atual mercado de eletricidade no Brasil, dependente da hidroeletricidade por 85% a 95% de sua energia elétrica.

O gás, como mencionamos acima, não é um combustível fácil de transportar e distribuir. Uma rede de transporte e distribuição requer grandes investimentos, principalmente em gasodutos. Saindo do poço, o gás deve ser tratado numa Unidade de Processamento do Gás Natural (UPGN), onde hidrocarbonetos como butano e pentano são retirados do gás, restando basicamente metano e etano. Depois, o gás é injetado nos gasodutos, que são sistemas de transporte equipados com aparelhos de compressão e medição para regular e monitorar o fluxo do gás para garantir a sua chegada aos *city-gates* onde o gás será distribuído.

Esse processo de transporte representa cerca de 50% do preço final do gás ao consumidor. Incluindo a distribuição (i.e. city-gates ou os dutos nos centros urbanos sob menor pressão), o processo é responsável por cerca de 2/3 dos custos totais do GN aos consumidores. O Newberry (2000) aponta:

*Large investments in exploration, production and gas pipeline systems are needed before any gas can flow. These production and delivery systems are inflexible and durable, and at least in the early stages of development, they lock producer and consumer into a bilateral relationship.*

Para viabilizar os grandes investimentos em infra-estrutura de transporte, os carregadores e as empresas de transporte normalmente requerem contratos de longo prazo, em geral do tipo *take-or-pay*, que são contratos de cotas fixas em que o consumidor (ou a distribuidora) é obrigado a pagar por uma certa quantidade de GN, mesmo que não haja demanda por este gás.

Este sistema contratual apresenta riscos elevados quando as térmicas encontram-se em concorrência com a hidroeletricidade. Embora o custo de construção das hídricas tivessem aumentado muito entre 1980 a 1990, atualmente o custo tem voltado a níveis mais competitivos. Além disso, boa parte dos investimentos nas hídricas já é amortizada, significando que, pelo menos no curto e médio prazo, a comparação entre as hídricas e as térmicas deve ser feita a partir dos custos de geração. O custo de geração de uma usina termelétrica fica entre US\$28/MWh e US\$35/MWh. As usinas hidrelétricas mais recentes, por outro lado, são capazes de gerar eletricidade a US\$15 a US\$20/MWh. As usinas já amortizadas geram energia elétrica a US\$8 a US\$12/MWh.

O custo menor das hidrelétricas é particularmente expressivo quando há bastante água nos reservatórios. Quando este é o caso, as hídricas podem produzir a mesma quantidade de energia com menos esforço enquanto as térmicas têm de lidar com as flutuações no preço do gás. Como diz dos Santos (2002), “Em uma situação de oferta abundante de água nos reservatórios, a energia do sistema hídrico é muito mais barata do que aquela gerada por qualquer termelétrica.”

A baixa competitividade das térmicas não significa que a geração térmica esteja irrealizável ou desnecessária. Mesmo sendo um crítico à idéia de basear a expansão do mercado de GN na termelétricidade, o analista Paul Poulallion (2002) observa: “As térmicas são fundamentais para reverter o quadro difícil de oferta de energia elétrica no curto prazo,” visando “flexibilizar a operação do sistema elétrico hidro-dependente.”

Porém, tal sistema complementar seria bastante limitado por causa do tamanho e a eficiência do sistema hídrico. Quanto à termelétricidade, a questão central é aonde as térmicas vão se colocar no mercado elétrico, e como seria esta função “complementar”?

#### 4. Viabilizando a Termelétricidade: Alguns Problemas

As térmicas somente serão competitivas com as hídricas em épocas de seca. Porém, quando houver chuva, as usinas termelétricas não poderiam simplesmente parar de funcionar (ou baixar a produção repentinamente) porque estarão vinculadas à rede de gás natural e seus contratos de *take-or-pay* de longo prazo.

Uma forma de contornar este problema é flexibilizar os contratos, fazendo com que as termelétricas possam comprar gás de acordo com a demanda pela eletricidade que elas geram. Esta idéia, porém, bate de frente com a interdependência da IGN. Para viabilizar os contratos de curto prazo, teríamos de convencer não somente as distribuidoras mas os donos dos gasodutos e os produtores de gás natural a fazer pesados investimentos para suprir uma demanda temporária e incerta. Isto, como Newberry observou (veja acima), é muito difícil conseguir no curto prazo, quando os elevados investimentos requeridos ao longo da cadeia “amarram” produtores e consumidores num relacionamento bilateral.

Outra maneira de viabilizar as térmicas é alinhar o preço da hidroeletricidade ao da termelétricidade, através de decreto governamental ou uma elevação dos tributos cobrados às hidroelétricas. Logo, porém, encontraremos outras dificuldades. Como observamos acima, as hidrelétricas representam 85% a 95% da produção atual. Alinhar o preço para viabilizar as térmicas significa que ou algumas hidrelétricas teriam de fechar ou poucas térmicas seriam construídas. O primeiro caso soa um pouco estranho: porque fechar usinas que geralmente apresentam custos mais baixos, e que exploram uma energia renovável com baixos impactos ambientais? O segundo caso, por outro lado, significa que o PPT nunca sairia do papel, resultando, conseqüentemente, num pífio crescimento do mercado de GN se este for baseado na geração térmica.

Talvez se tivesse previsão de crescimento do consumo de eletricidade, teria chance de realizar as grandes projeções para o aumento da geração térmica e portanto a participação do gás natural na matriz energética do país. Mas isto é longe de ser uma realidade. Até agosto 2002, o consumo de energia elétrica (acumulado do ano) no Brasil estava 3.7% abaixo do consumo em igual período do ano passado, ano de racionamento energético. No acumulado de 12 meses, a queda no consumo era de 8.4%.

O baixo nível de consumo fez com que as previsões do crescimento de consumo caíssem nos últimos anos. A revista Brasil Energia (2002) aponta: “Antes do racionamento, o Plano Decenal de Expansão 2000-2009 previa que o consumo, em 2002, seria de aproximadamente 340 TWh. Mas as perspectivas mais recentes do Comitê Técnico para Estudos de Mercado (CTEM)...apontam para um consumo de apenas 293,5 TWh para este ano – ou seja, uma queda de 48 TWh, ou o mesmo que a completa exclusão do consumo de um ano de toda a região Nordeste.”

Resumindo, alinhando o preço da hidroeletricidade ao da termelétricidade não resolve o problema central das térmicas. A demanda potencial, tanto por eletricidade quanto por gás, não é suficiente para viabilizar as térmicas e a rede de produção e transporte que a geração térmica requereria. Poulallion (2002) resume o problema da seguinte forma: “Quando houver chuva, teremos que queimar mais gás por falta de uso, abrir as comportas dos reservatórios das hídricas para verter o excedente de água ou operar a termelétrica abaixo do ponto de rentabilidade econômica.”

Essas críticas não significam que as térmicas não podem ser um fator importante para a expansão da IGN. Significa, porém, que esta expansão não pode ser baseada na termelétricidade, mas num conjunto de segmentos que, como um todo, proveria a demanda suficiente para justificar os elevados investimentos ao longo da cadeia produtiva da IGN. Para conseguir tal objetivo, será necessário diversificar os usos de gás natural além da geração térmica, ou seja, criar um mercado disperso aproveitando do uso direto do gás. Como veremos, isto não só aumentaria a demanda substancialmente para o gás como seria um uso mais eficiente e racional do recurso.

## 5. O Uso Direto e o Setor Residencial

O uso direto do gás significa que o gás não será queimado para gerar outra forma de energia (como na geração de eletricidade através da queima do gás) mas queimado para algum uso “direto” do recurso. Por exemplo, a utilização do gás como combustível veicular (GNV), ou num secador de roupas a gás, são exemplos deste tipo de uso do gás.

Nos países desenvolvidos, a demanda por gás (e os sistemas de transporte e distribuição) cresceu em boa parte devido ao crescimento do uso residencial do gás, principalmente para aquecimento interno. Começaremos nossa análise das vantagens do uso direto do gás, portanto, com o setor residencial.

O consumo de GN nas residências no Brasil representa aproximadamente 4% do consumo total do GN. Este não é o caso em países mais ricos como os EUA e a Europa, onde o setor residencial tem participação importante no consumo de GN. Nos EUA, o setor residencial representa aproximadamente 25% da demanda por GN, e algo em torno de 75% dos lares tem acesso a GN. Na Inglaterra, o setor residencial consome 42% do total do GN consumido no país. Como mencionado acima, isto é devido a dois fatores principais: primeiro, há demanda alta para o aquecimento interno, o que não ocorre no Brasil. A outra razão é que tanto nos EUA quanto na Inglaterra, havia uso mais intenso de gás manufaturado desde o século XIX. Portanto, quando o mercado de GN foi se desenvolvendo no século XX, estes países já gozavam de uma infra-estrutura avançada de transporte e distribuição.

Em comparação, nos anos 1970 e 1980 o governo brasileiro estava concentrando seus esforços no sistema hídrico. No setor residencial, havia crescimento enorme do uso do chuveiro elétrico. Hoje em dia, o chuveiro elétrico representa 59% do uso residencial de eletricidade, sendo perfeitamente substituível por chuveiros a gás. No seu livro “Gás Natural”, dos Santos (2002) compara a eficiência de um chuveiro a gás á eficiência de um chuveiro operando com eletricidade gerada de uma térmica a gás. A térmica a gás (ciclo combinado), conclui o autor, consumirá 76% a mais gás natural para fornecer a mesma energia útil final. Uma térmica a gás de ciclo simples consumirá 151% a mais de GN. A diferença é interessante levando em conta que boa parte do GN consumido nas térmicas seria importado da Bolívia. Isto significa que a geração de energia a partir das térmicas a gás teria um impacto mais forte nas divisas e na balança comercial brasileira que a mesma geração a partir do uso direto do GN (veja abaixo) Afirma dos Santos: “Do ponto de vista da eficiência e racionalidade global do sistema energético, os chuveiros elétricos tendem a transformar-se em grandes absurdos termodinâmicos...”

Os chuveiros são somente um caso no setor residencial em que a eletricidade possa ser substituída pelo uso direto do gás. Em todas as aplicações, o uso direto é mais eficiente. Em geral, gerar eletricidade a partir do gás significa consumo de 50% a 150% mais de gás do que a queima direta do gás natural. Uma termelétrica a gás operando em ciclo combinado apresenta eficiência máxima de 60%, enquanto o uso direto do gás tem eficiência de aproximadamente 80%. Dos Santos (2002) chama o desperdício proveniente da geração térmica a gás de um “flare virtual” do gás, como se o GN fosse queimado numa plataforma.

Ainda no setor residencial, o GN pode ser queimado diretamente em ar condicionados a gás, churrasqueiras, lava-roupas, secadores, microondas, fogões, lareiras e geladeiras. Entre estes usos destaca-se os ar condicionados, pois o potencial no Brasil para o uso no resfriamento do ambiente é possivelmente tão grande como o seu uso nos países desenvolvidos para calefação interna. Poderíamos dizer, aliás, que o consumo potencial do gás para resfriamento interno no Brasil é maior que o consumo atual nos países de temperatura mais fria, já que o calor num país tropical é mais longo no decorrer do ano se comparado com a duração do frio nos países mais distantes do equador.

### 5.1. GNV e a Expansão da Rede de Distribuição

Outro segmento de merecido destaque, tanto por seu potencial quanto por seu desempenho até agora, é o de gás natural veicular (GNV). Desde 1992, quando o GNV entrou no mercado, o consumo do combustível cresceu 1.838% no Brasil. Só em 2002, este aumento foi de 45% nos quatro primeiros meses do ano. O Brasil hoje conta 400 postos de abastecimento e 350 mil veículos movidos a GNV, consumindo mais de 2 milhões de metros cúbicos por dia.

A expansão do uso de GNV teria como consequência à expansão do mercado de GN em geral. Um estudo realizado por pesquisadores do Grupo de Energia da UFRJ (2002) conclui que “a venda de GN para um novo posto GNV viabiliza investimentos na construção de um ‘tronco’ de distribuição com uma extensão de cerca de 6 km.” O mesmo gasoduto, continua o estudo, pode atender a demanda de outros consumidores de menor volume nos setores residencial, comercial e pequenas indústrias como a cerâmica, vidro e tijolo.

Com a abertura de mais de 800 postos de GNV até 2005, o estudo estima que o mercado de GNV pode viabilizar a construção de 4.800 km de redes de distribuição, ou aproximadamente 65% de expansão da rede atual.

## 6. Reflexões Conclusivas

Tanto no mercado de GNV quanto nos demais segmentos da IGN no Brasil, existe demanda reprimida GN por causa da falta de infra-estrutura que possa levar o gás para consumidores a preços competitivos. Nas indústrias de madeira, vidro, tijolo e especialmente cerâmica, empresas preferem usar o gás natural pelo fato de ser mais limpo e eficiente que o óleo combustível. Porém, a demanda destes segmentos é mais baixa do que poderia ser devido à falta de sistemas de transporte e distribuição e pelas flutuações no preço do gás. Em 2001, este último fator prejudicou as distribuidoras e as indústrias no Sul do país. Aumentos de 20% no preço do gás fizeram madeiras, cerâmicas e fábricas de vidro trocar o gás pelo óleo combustível. Dando exemplo da interdependência da indústria do gás natural, o presidente da Companhia de Gás de Santa Catarina (2001) explicou que o problema não era só das distribuidoras: “Houve prejuízo em toda a cadeia,” disse, e sugeriu uma redução no *commodity* através da negociação com os bolivianos para baixar o preço do gás importado.

Em vez de gastar seus escassos recursos promovendo a geração térmica, o governo deveria ter uma visão de longo prazo baseado nos setores residencial, comercial, industrial (cerâmica, vidro, etc.) e veicular, tratando de problemas como o do preço do gás boliviano (através de negociação com os bolivianos ou subsídios às empresas consumidoras) e a falta de infra-estrutura de transporte e distribuição. Uma possibilidade é garantir o preço competitivo do gás para estes setores, como está sendo feito agora para viabilizar as térmicas.

Vale mencionar que a demanda crescente e constante dos setores comercial, residencial e industrial faria com que os investidores pudessem flexibilizar os contratos, que ajudaria, inclusive, viabilizar a geração térmica como sistema “complementar” à hidroeletricidade. Um grande número de pequenos consumidores reduz os riscos para as distribuidoras. Se, por exemplo, um desses consumidores não realiza sua compra de gás, não daria muitos problemas para a distribuidora, já que haverá diversas fontes de demanda e o compromisso de compra da distribuidora do carregador não será pesado. Em outras palavras, teríamos um verdadeiro mercado de gás, funcionando mais como o mercado de petróleo ou de outro *commodity*.

Talvez a observação mais interessante sobre o uso difuso do gás no Brasil seja o fato deste uso requerer mais “criatividade” para desenvolver do que um mercado de GN baseado na geração térmica. A geração térmica a gás é uma tecnologia globalizada, e em concentrando na geração térmica o Brasil estaria adotando um padrão já existente nos países mais desenvolvidos. Além do mais, boa parte dos equipamentos para construir as termelétricas teriam de ser importada (veja Laura Zoratto, boletim Infopetro Novembro 2002). Ao contrário, os equipamentos para o uso direto poderiam ser produzidos dentro do país, criando empregos e economizando divisas. Poderíamos até pensar no Brasil como exportador de equipamentos a gás, assumindo um lugar na ponta da tecnologia do uso direto de GN.

Obviamente, estamos falando agora de uma estratégia de longo prazo. Com relação à segurança de abastecimento de energia e à expansão do mercado de GN, a geração térmica é uma solução mais imediata do que o uso direto e difuso do gás. Quando apresentado por várias opções, porém, a de curto prazo raramente é a melhor. Isto parece ser o caso com relação ao desenvolvimento da Indústria de Gás Natural.

## 7. Referências

- BOLETIM INFOPETRO, Revitalização do Mercado Elétrico: O Governo Acordou?, *Boletim Infopetro*, fevereiro de 2002
- CARNEIRO, R. D. S.; Vass, U. R., Negócio de Gás Natural, de Eletricidade e a Lei No Brasil, *Oil & Gas Journal Lationamerica*, julho/agosto 2002
- DA SILVA, M. V. M., O Gás Natural No Brasil: Contextos Atual e Futuro, Anais do IX Congresso Brasileiro de Energia, v. 2, p. 800-807, 2002
- DOS SANTOS, E.M.; ZAMALLOA, G.C.; VILLANUEVA, L.D., FAGÁ, M.T.W., Gás Natural: Estratégias Para Uma Energia Nova no Brasil, agosto 2002
- BONILLA, A. M., Presidente da Companhia Distribuidora de Gás do Rio de Janeiro (CEG), *Carta da Indústria*, agosto 2001
- ENDRES, A. T., Assessoria de Comunicação, Companhia Paranaense de Gás (COMPAGAS), *Carta da Indústria*, fevereiro de 2002
- PENA SILVA, M. D. S.; DA SILVA, R.E.; CORDEIRO, André; FREIRE, L.G., A Strategy for the Development of the Brazilian Natural Gas Market, *RedeGasEnergia – Gas and Energy Excellence Network*, trabalho apresentado no *IV International Seminar: “Exploration and Exploitation of Oil and Gas”*, Lima (Peru) novembro 5-8 2002
- POULALLION, P.; Corrêa Neto, V., A Política Energética do Gas Natural e Eletricidade—Paradoxos Ou Absurdos, *GasNet Fórum Online*, 6 de junho de 2002
- REDAÇÃO, Enquanto o Consumo Não Reage, *Brasil Energia*, novembro 2002
- TORRES, R., Coordenação de Investimentos Na Indústria de Gás Natural, Dissertação, *Instituto de Economia –UFRJ*, 2001
- VIGLIANO, R., Gás Nacional Vai Para Termelétricas, *Brasil Energia*, maio 2002