



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

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL : O PAPEL DO GÁS NATURAL NA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL

Eduardo Rocha Praça¹, Ernesto Ferreira Nobre Júnior², João Bosco Furtado Arruda³

¹Universidade Federal do Ceará, DET, Bloco 703, Campus do Pici, Fortaleza/CE, edpraca@det.ufc.br

²Universidade Federal do Ceará, DET, Bloco 703, Campus do Pici, Fortaleza/CE, nobre@det.ufc.br

³Universidade Federal do Ceará, DET, Bloco 703, Campus do Pici, Fortaleza/CE, barruda@det.ufc.br

Resumo - A escassez do petróleo e a crescente pressão dos organismos ambientais têm contribuído significativamente para o aumento da utilização mundial do gás natural, nos diversos setores, em substituição aos combustíveis fósseis. Porém, no Brasil, o governo pretende utilizar o combustível para alimentar várias termelétricas a fim de suprir o déficit energético.

O estudo mostra que esta opção acarreta problemas gravíssimos, tanto do ponto de vista ambiental como econômico. Impactos como emissões gasosas, desperdício de água e aumento das tarifas elétricas serão gerados caso esta alternativa seja posta em prática. Além disso, as vantagens competitivas do combustível são desprezadas, reduzindo seu valor agregado.

Em contrapartida, são apresentados alguns exemplos de usos nobres do gás natural tanto nos setores veicular e industrial, como nos setores comercial e residencial, ressaltando de que forma ele pode contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade.

O trabalho conclui que, para atingir este objetivo, é fundamental garantir a acessibilidade ao produto. Assim, são propostas sugestões para a consolidação de uma cadeia produtiva do gás natural. Para tanto, faz-se necessário analisar de modo sistêmico todo o processo, agregando conceitos logísticos direcionados a melhorar o transporte e a distribuição que são as atividades críticas do sistema.

Palavras-chave : gás natural, sustentabilidade, usos nobres, transporte, distribuição

Abstract - The oil shortage and the increasing pressure from environmental organizations have significantly contributed for the increasing of the worldwide use of natural gas, in various areas, to substitute fossil fuels. But, in Brazil, the government intends to utilize this fuel to powering gas-fired plants to overcome the energy deficit.

The study shows that this option carts severe problems, so much of the environmental point of view as of the economic one. Impacts as gaseous emissions, waste of water and increasing of the electric tariffs are generated in case this alternative be implemented. Besides, the competitive advantages of the fuel are despised, reducing your added value.

In compensation, are presented some examples of noble uses of natural gas so much in the vehicular and industrial sectors as in the commercial and residential ones, pointing out that forms natural gas can contribute with the sustainable development of the society.

The work concludes that to aim this objective is fundamental to guarantee the accessibility to the natural gas. Like this, suggestions are proposed for the consolidation of a productive chain. For so much, it's necessary to analyze globally the process, joining logistic concepts addressed to get better the transport and the distribution that are the critical activities of the system.

Keywords : natural gas, sustainability, noble uses, transports, distribution

1. Introdução

Projeções realizadas por especialistas desde o final da década de 80 já sinalizavam para a importância crescente do gás natural na maioria das matrizes energéticas dos países, sejam eles desenvolvidos ou em desenvolvimento. As principais motivações que justificavam esta tendência podem ser sintetizadas pelo grande volume de reservas existentes no mundo, quatro vezes maiores que as reservas de petróleo, bem como a crescente pressão de grupos ambientais favoráveis à penetração de uma fonte energética mais limpa e polivalente, que pudesse substituir o óleo combustível no setor industrial, a gasolina/diesel no setor de transportes, e o carvão para geração termelétrica com elevada eficiência e menores impactos.

Somente a partir dos anos 90, nosso país percebeu a importância e as potencialidades deste combustível. Nesta época, segundo o Balanço Energético Nacional de 1999, o gás natural produzia apenas 3% da oferta de energia nacional e a intenção era elevar este índice para 15%. Acreditava-se que o combustível seria utilizado nos equipamentos e nas indústrias altamente consumidoras de energia como siderúrgicas, petroquímicas, cerâmicas e cimenteiras, além de diminuir as importações de GLP para a cocção de alimentos e de petróleo para movimentar os meios de transportes.

Embora as reservas provadas no Brasil sejam escassas, foram idealizadas parcerias com Bolívia e Argentina que possuem enormes jazidas inexploradas. Imaginava-se que não seria difícil estabelecer acordos energéticos com nossos vizinhos, já que o gás deles não é comercializado para outros países. Assim, seria criada uma zona regional de cooperação e desenvolvimento centrada na própria moeda brasileira, estratégica para atrair novos investimentos para o Mercosul e com a possibilidade futura de se expandir até a Venezuela, a grande potência energética do continente.

Porém, com a privatização do setor elétrico brasileiro iniciada em meados da década passada e a conseqüente crise de energia elétrica deflagrada, tomou impulso um grande esforço do Governo brasileiro para incrementar a expansão da potência instalada a partir de usinas térmicas alimentadas por gás natural. A se manter a tendência atual, a participação termelétrica que era de 8,6% ao final de 2001, deverá crescer para 14% ao final de 2006, utilizando vasta quantidade do energético e comprometendo sobremaneira o atendimento da demanda inicialmente prevista.

Associado a isto, diversas projeções indicam que os impactos decorrentes da geração termelétrica por gás natural elevarão consideravelmente as emissões indesejáveis à atmosfera, favorecendo fortemente à concretização de um cenário catastrófico no Brasil sob o enfoque da sustentabilidade. Acredita-se ainda que a opção pelas térmicas traga enormes prejuízos financeiros ao país, sobretudo pelo custo maior da energia gerada e pela necessidade da importação em grande escala de um insumo cujo custo de aquisição é atrelado ao preço instável do petróleo.

Neste momento de transição em que o processo de implantação das térmicas ainda está iniciando, é necessário questionar se um energético nobre como o gás natural deva ser comprometido totalmente para fins de geração elétrica, como os projetos ora em apreciação parecem indicar. Até porque o Brasil aproveitou somente 26% do seu potencial hídrico, fonte renovável e segura de energia elétrica. Muito embora este potencial localize-se basicamente na Região Norte do país, a tecnologia de transmissão de energia elétrica a longa distância é amplamente dominada. Além disso, o desenvolvimento tecnológico de construção, bem como as modernas técnicas de gerenciamento ambiental permitiriam o aproveitamento deste potencial com os menores impactos ambientais possíveis.

Para enfrentar os desafios da globalização, premissas como crescimento sustentável e competitividade são basilares. O avanço do gás natural de modo racional pode contribuir significativamente na modernização do sistema produtivo nacional, na redução de custos, no aprimoramento da qualidade dos produtos e no aumento da eficiência e racionalidade do consumo de energia. Assim, o setor de gás representa uma atividade econômica com potencialidade de gerar um grande número de empregos, viabilizar grandes negócios e melhorar a qualidade de vida da população.

2. Objetivos

Evidencia-se um momento de transição na política brasileira, onde a democracia está fortalecida e o debate dos problemas nacionais é crescente. Dentre os diversos problemas existentes no setor energético nacional, torna-se prioritário e necessário discutir qual deve ser o papel do gás natural na matriz energética nacional de modo a extrair dele máxima agregação de valor, ou seja, selecionando sempre dentre as opções tecnológicas existentes, aquelas que maximizem seus benefícios e mitiguem seus impactos.

Desta forma, é objetivo principal deste trabalho propor alternativas viáveis para a inserção do gás natural na matriz energética nacional, de forma a contribuir para o desenvolvimento sustentável do país. De uma forma menos incisiva, pretende-se, ainda, analisar a política energética brasileira, bem como apresentar alguns estudos simples para reforçar as propostas apresentadas.

3. Método de Pesquisa

Para que se possa discutir sobre que rumos o gás natural deve seguir para cumprir seu papel de agente do desenvolvimento sustentável é mister que se compreenda inicialmente como foi formado o panorama atual e identificar os fatores básicos para sua aplicação. Na prática, significa entender como se deu a escolha pela termelétricidade.

Em seguida, deve-se analisar a opção termelétrica relacionando-a a aspectos básicos do conceito de sustentabilidade, principalmente procurando discutir os impactos ambientais, econômicos e sociais decorrentes desta alternativa e projetar suas implicações a cenários futuros. Para a formação do senso crítico e melhor compreensão do problema, são apresentados pequenos casos que demonstram a utilização do combustível na sua forma mais nobre, propiciando a queima do gás natural com alto valor agregado, isto é, de modo eficiente e racional.

Após analisar o cenário projetado caso mudanças significativas não sejam implantadas, pode-se formular novas propostas para o atendimento da demanda gasífera, de forma a embasar um conjunto de políticas coerentes para concretizar as estratégias que contribuam para a existência de um cenário sustentável.

4. O Setor Elétrico Brasileiro : a opção termelétrica

O desenvolvimento do setor elétrico no Brasil foi influenciado decisivamente pelas dimensões continentais do país e pelo enorme potencial hidrelétrico de suas bacias hidrográficas, compostas por centenas de rios caudalosos e perenes que, ao serem barrados, formam grandes lagos, tornando-se fonte potencial de energia estocada. Graças aos recursos naturais existentes, grande parte de nossa capacidade de geração depende fundamentalmente de água das chuvas e da força da gravidade. Ao fazer a água represada cair passando por turbinas, gera-se energia barata, renovável e não poluente.

O setor desenvolveu-se fortemente a partir da década de 70 adotando a opção por grandes hidrelétricas financiadas por capital externo, visto que os recursos nacionais estavam comprometidos com o pagamento das dívidas do petróleo importado após a crise de 1973. Estas usinas eram bem mais baratas que usinas nucleares e térmicas que eram alimentadas por combustíveis importados. Através de processos de otimização da capacidade hídrica e da construção de novas linhas de transmissão, além da permanente monitoração do risco de falta de energia, foi possível ampliar a capacidade instalada no país. Toda vez que as simulações mostravam um risco de ocorrência de déficit futuro superior a 5 %, novas hidrelétricas eram implantadas, da mesma forma que novas dívidas surgiam. Assim, nos anos 70, a taxa anual de crescimento da capacidade instalada atingiu a espetacular marca de 21,8 %.

Em 1979, o mundo foi novamente abalado com um nova crise do petróleo. O colapso do financiamento internacional decorrente produziu no Brasil um choque intenso que resultou em uma severa crise fiscal, estagnação econômica e inflação muito alta. Ao longo da década de 80, sucessivos governos passaram a usar a capacidade de investimentos das robustas empresas elétricas para pagar os juros exigidos pelos credores externos e, ao mesmo tempo, reprimiram o reajuste de tarifas. No final da década, a dívida externa crescia explosivamente e o país havia perdido a credibilidade na negociação de novos empréstimos para projetos de longo prazo, comprometendo sobremaneira o propósito de expandir o sistema sempre que houvesse um indicativo de risco de déficit futuro de 5 %. Os investimentos estrangeiros declinavam rapidamente e a capacidade de manter a oferta energética tornava-se cada vez mais complicada. Em meados da década de 90, segundo Benjamin (2001), as dívidas cruzadas do setor elétrico, atingiam 50 bilhões de dólares, constituindo-se em argumento fundamental para a privatização do setor.

Com a ascensão de Fernando Henrique Cardoso e a adoção de políticas neo-liberais orientadas pelos organismos financeiros internacionais, foi modelado para o setor elétrico um novo sistema não estatal, calcado na atração de investidores privados, especialmente estrangeiros. Para orientar o processo, foi contratada a Empresa de consultoria inglesa Coopers & Lybrand que defendeu a política privacionista, argumentando que a situação de ineficiência econômica, vulnerabilidade financeira e endividamento elevado das Empresas públicas necessitava de um novo modelo operacional.

Com a necessidade urgente de incrementar a expansão da oferta, além de enfrentar a morosidade dos investidores cada vez mais receosos em adquirir as geradoras elétricas, mesmo com financiamentos generosos e ausência de mecanismos regulatórios, o governo decidiu que teria de transformar a energia em um negócio mais atrativo pois cresciam os rumores que o sistema elétrico estava operando próximo ao limite e o risco de colapso era real.

Desde a implantação efetiva da base energética nacional a partir da década de 70, a termelétrica foi inserida na matriz energética nacional de forma secundária, tendo o papel de complementação, permitindo operar de forma mais arrojada as hidrelétricas, de modo que as térmicas eram acionadas somente em períodos secos para possibilitar a recarga hídrica. Porém, o mercado de gás natural estava se difundindo no mundo e a principal dificuldade de utilizá-lo na América do Sul era a falta de um mercado sólido capaz de justificar a exploração das enormes reservas existentes. Desta forma, o governo brasileiro passou a analisar as termelétricas como âncoras potenciais para estabelecer uma demanda por gás natural no país sem necessitar de pesados investimentos em infra-estrutura.

Esta perspectiva foi amplamente apoiada pelo capital privado. Para os investidores, as hidrelétricas exigiam a mobilização de recursos vultosos, e nelas o retorno do capital era muito mais lento. Eles preferiam as térmicas, cujo retorno era mais rápido, embora de maior custo, pois o combustível era comprado e as despesas, repassadas ao consumidor. Assim, a termelétrica passou a ser vista como a saída para a crise de energia elétrica que se aproximava cada vez mais. O governo acreditava que por contarem com o interesse dos grupos estrangeiros, as termelétricas seriam rapidamente construídas, gerando a energia necessária para suprir o déficit existente e, o mais importante, sem exigir recursos adicionais do orçamento já que seria utilizado o capital privado.

Em fevereiro de 2000, foi lançado o PPT (Programa Prioritário de Termelétrica), um ambicioso projeto para a construção de 49 termelétricas, principalmente a gás natural, capaz de gerar 17 GW até 2004, livrando o país da crise do setor elétrico. O BNDES financiaria parte dos recursos e a Petrobrás forneceria o combustível, assumindo para

si os riscos cambiais. Complementarmente, foi lançado em 2001 o Programa Estratégico de Aumento de Oferta que reafirmava o PPT e previa a instalação de 58 termelétricas emergenciais para entrarem em operação apenas em situação de eventual queda da recarga hídrica. O objetivo era manter o adequado nível dos reservatórios e garantir o fornecimento de energia elétrica.

Conforme estimativas da Secretaria de Energia, era esperado que fossem gerados 25 mil empregos diretos na fase de implantação, 50 mil empregos indiretos nas regiões de instalação das termelétricas, bem como 2 mil empregos definitivos na operação das mesmas. Além disto, pelo menos 20 % da fabricação dos equipamentos ficariam a cargo da indústria nacional. Outra beneficiada seria a engenharia nacional, sofrendo um impacto positivo através da ampliação do mercado nas áreas de desenvolvimento de projetos, consultoria, construção e montagem.

5. Impactos da Termelétricidade

Segundo Bermann (2002), existem atualmente no Brasil 62 projetos de usinas térmicas a gás natural espalhadas por todo o território nacional, previstas para entrar em operação até 2005, capazes de produzir 31.616 MW. Grande parte destas estão previstas no PPT, porém as outras restantes são produtos de investimentos particulares de indústrias de grande porte que desejam alcançar a independência da eletricidade, buscando uma fonte mais barata e confiável.

A opção de se utilizar gás natural para a geração de energia elétrica envolve seríssimas questões ambientais. A falsa premissa de que o gás natural é um combustível limpo e não poluente deve ser melhor esclarecida. Na verdade, ele é o combustível fóssil e não renovável cuja utilização gera a menor taxa de emissões.

No caso dos países industrializados, a geração de energia elétrica ocorria principalmente por termelétricas alimentadas por carvão ou óleo diesel. Ao se inserir o gás natural no lugar destas fontes, reduz-se a quantidade de emissões, tornando a matriz energética mais limpa. Já no caso do Brasil, cuja produção elétrica é essencialmente hidrelétrica, o efeito é inverso. Ao utilizar o gás natural para substituir a água de nossos rios, fonte renovável e gratuita, a quantidade de gases tóxicos emanados ao ambiente aumenta sensivelmente.

5.1. Emissões de CO₂

Aceitando-se que até 2005 todas as térmicas estarão implantadas, serão gerados 31.616 MW de potência elétrica. Admitindo ainda que as mesmas operarão com um fator de capacidade de 80 %, isto é, 7.000 horas por ano, a produção de energia elétrica será de 221,3 GWh. Considerando parâmetro internacional de emissões carbônicas que estabelece a quantidade de 453 g de CO₂ por KWh produzido, é possível prever que no final deste período estarão sendo lançados na atmosfera 100,3 milhões de toneladas de CO₂, repercutindo seriamente no efeito estufa.

Para se ter uma idéia de grandeza deste valor, Bermann (2002) adverte que em 1999, segundo cálculos efetuados a partir do Balanço Energético Nacional do ano anterior, a quantidade somada das emissões de combustíveis fósseis, lenha e carvão mineral, no Brasil, foi de 313, 5 milhões de toneladas de CO₂. Ou seja, já em 2005, somente as térmicas a gás natural lançarão cerca de um terço da quantidade de CO₂ emitida pelas fontes não renováveis em 1999.

Este cálculo simples e elementar contraria o discurso do próprio Ministro de Minas e Energia quando do lançamento do PPT, ao declarar textualmente : “ O Programa das Termelétricas contará, fundamentalmente, com usinas movidas a gás natural. O gás natural é um combustível limpo. Muitos o qualificam como o combustível do futuro...”. Esta afirmação, reforça a idéia de que não deve haver generalização. Dependendo da forma de utilização, o combustível utilizado pode contribuir ou prejudicar a sustentabilidade.

5.2. Emissões de outros poluentes

Além do gás carbônico, Bermann (2002) afirma que seriam dispersos 50.900 toneladas diárias de NO_x (óxido de nitrogênio). Suassuna (2002), ressalta que este poluente está na base de diversas patologias humanas, tais como: processos alérgicos e inflamatórios, impotência, diabetes, supressão da imunidade, hipertensão, câncer e problemas cardíacos. Os hidrocarbonetos (HC) resultantes da queima incompleta e evaporação dos combustíveis causam irritação nos olhos, nariz, pele e trato respiratório. Dependendo da concentração, podem se transformar em substâncias carcinogênicas e mutagênicas.

Os hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio reagem na atmosfera, sob ação da luz solar, formando um conjunto de gases agressivos, denominados oxidantes químicos. O mais importante deles é o ozônio, que exerce ação nociva sobre vegetais e animais, mesmo em concentrações baixas. No homem, provoca danos à estrutura pulmonar, agravando doenças respiratórias e diminuindo a resistência à infecções. Para piorar a situação, o ozônio, na baixa altitude, é um poluente que apresenta índices de saturação elevado nas áreas urbanas. Como os projetos de termelétricas se localizam majoritariamente nestas áreas para diminuir custos de transmissão, seus efeitos são aumentados.

Ainda com relação às emissões decorrentes da utilização do gás natural como combustível em termelétricas, deve-se considerar a presença de enxofre na sua composição. Muito embora sua presença seja significativamente inferior aos demais combustíveis fósseis, não se pode desprezar os efeitos locais de acidificação que serão acarretados.

5.3. Consumo de água

Suassuna (2002), adverte para o consumo de água excessivo por parte das térmicas, mesmo considerando que muitas já funcionam em ciclo combinado (geração simultânea de energia e calor), desperdiçando menores volumes de água. Para a operação normal da termelétrica de Carioba II, em Cubatão, com potência de 945 MW, serão utilizados

1.288 m³/h de água, dos quais 1.069 m³/h irão evaporar no processo gerador de energia, ou seja, 83 % da água será dissipada sob a forma de vapor, representando quantidade suficiente para abastecer uma cidade de 200 mil habitantes.

Outra térmica que também utilizará enorme quantidade de água é a de Suape, em Pernambuco. Localizada a 50 Km do Recife, terá uma potência de 523 MW, consumindo água a uma taxa de 10 m³/s. Comparativamente, a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) abastece a capital pernambucana cuja população estimada é de 3 milhões de habitantes com um volume equivalente a 12 m³/s. Assim, uma única térmica consome quase a mesma quantidade de água que uma das maiores metrópoles do país. A gravidade só será atenuada porque há previsão de se utilizar água do mar neste processo.

5.4. Custos

As termelétricas surgiram como uma medida de urgência para combater a crise no setor elétrico. Passado o racionamento, pode-se verificar que, na prática, o único benefício gerado para a população foi o fato de não haver colapso. No mais, a situação projetada é nebulosa. Rosa (2002) afirma que a tarifa será muito mais cara pois, pelo preço estabelecido para o gás, a energia gerada pela termelétrica custará R\$ 75,00 por MWh, acima do valor de referência da Aneel, que é de R\$ 57,00 e muito mais cara que o cobrado por Furnas, que é de R\$ 34,00, incluindo a transmissão. Além disso, o aumento da tarifa de energia repercutiria no preço dos produtos nacionais, reduzindo sua competitividade.

Se, na maior parte do tempo, o Brasil tem sobra de energia hidrelétrica barata, é razoável que as usinas térmicas, mais caras, fatalmente devam permanecer desligadas nos anos de boas chuvas. Nenhum investidor privado aceitaria construir essas usinas, a não ser que existam contratos de longo prazo, com preços certos, compensando esta situação. Assim, como poderia ser explicada para a população a opção de se queimar gás natural caro e importado, com tarifas mais altas, enquanto imensas quantidades de água verteriam pelas represas sem gerar energia alguma? Mais ainda, como justificar ambientalmente o consumo de gás natural, um recurso poluente e não renovável, em detrimento ao desperdício de um recurso limpo, precioso e renovável como a água?

De acordo com Benjamin (2001), para viabilizar o projeto das termelétricas, o BNDES criou, com recursos do FAT (Fundo de Amparo ao Trabalhador), uma linha de crédito para apoio a projetos considerados prioritários, financiando até 70 % do empreendimento. Rosa (2002) calcula este valor em cerca de US\$ 4 bilhões. Além disso, foram postas em prática medidas para isentar os impostos sobre os equipamentos importados. Outro aspecto problemático era o risco cambial para os investidores, gerado pela necessidade de se adquirir o gás boliviano indexado ao dólar. A solução encontrada foi utilizar a Petrobrás para absorver todo o impacto da flutuação cambial. Foi fixado um valor por 20 anos, em real, que os investidores pagariam pelo gás. Caso haja desvalorização da moeda brasileira, a estatal não poderá repassar de imediato a elevação de seu custo de importação às termelétricas, sendo ressarcida gradualmente.

Afora os custos financeiros existentes, o custo de oportunidade desta política é altíssimo. Rosa (2002) afirma que, basicamente, o governo se comprometeu a financiar os investimentos, comprar energia excedente e aumentar a tarifa. Além do mais, foram utilizados recursos públicos para viabilizar investimentos privados, adiando ações fundamentais para o desenvolvimento econômico e social da população.

6. Usos nobres do gás natural

Santos (2002), defende que a decisão de concentrar todos os esforços no segmento de termelétricidade a gás postergará indefinidamente o avanço do combustível no país. O autor alega que, desta forma, o gás será reduzido a uma mera “commodity” primária, com baixo valor agregado, e que conflitará com a energia renovável das águas. Por outro lado, as perspectivas no mundo são bastante promissoras, pois é possível obter alta eficiência energética utilizando sistemas de cogeração, produzindo conjuntamente calor (ou frio) e energia. Além disso, diversas outras aplicações no setor veicular, industrial e residencial podem ser incrementadas.

Bermann (2002) indica que os derivados de petróleo respondem por metade do consumo energético final do país (48,3 %) e o setor de transportes é responsável pela metade do consumo de derivados de petróleo (49,2 %). A possibilidade de se utilizar gás natural em veículos é bastante alentadora, principalmente nos grandes centros urbanos, pois espera-se reduzir os custos de combustível em 50 %, repercutindo no preço dos produtos. Do ponto de vista ambiental, estudos da Associação Européia de Gás Natural Veicular (ENGVA) mostram que é possível obter uma redução de até 28 % nas emissões de CO₂, passando de 200 g de CO₂/Km para 145 g de CO₂/Km. Vale ressaltar que algumas marcas atingem o índice de 125 g de CO₂/Km, já atendendo aos requisitos acertados no Protocolo de Kyoto a serem implantados na Europa até 2008, fixando o máximo de 140 g de CO₂/Km.

No setor industrial, estudos de uma consultora de projetos ambientais (Ecoinvest) identificaram um fabricante de cimento no Nordeste que estava interessado em trocar o combustível utilizado em seus fornos, passando de óleo combustível para gás natural, levando-se em conta que a fábrica estava localizada próxima a um ramal dutoviário. A produção anual de 560.000 toneladas de cimento gerava a emissão de 65.700 toneladas de carbono. Com a troca de óleo combustível para gás natural, esperava-se que a redução nas emissões atingisse 33 %.

É importante salientar que a mudança seria financiada por organismos internacionais patrocinadores de projetos que incentivem o desenvolvimento sustentável. O custo anual para por em prática esta proposta foi orçado em US\$ 150 mil, gerado totalmente pela diferença de preço entre o óleo e o gás, já que os custos com equipamentos foram considerados desprezíveis. No relatório final, a consultora afirmou que a variável fundamental para viabilizar este projeto foi a proximidade da fábrica em relação à linha de gás, implicando em custos inferiores.

No entanto, Santos (2002) reforça que o grande potencial para penetração do gás no Brasil será a substituição do uso da eletricidade para fins térmicos pela utilização direta do gás. No processo térmico, é gerada a energia química, sendo em seguida transformada em energia elétrica e conduzida em linhas de transmissão para o consumidor que a utilizará em equipamentos como chuveiros e ar condicionados, com perdas em todas as fases do processo.

Neste mesmo sentido, Furnaletto (2002) reitera que, além do uso tradicional em fogões, substituindo o GLP, o gás também possui outras aplicações, tais como: em secadoras, geladeiras e churrasqueiras. No entanto, é no aquecimento de água e ambientes que se observam as maiores economias. O autor esclarece que nos domicílios, se pode conseguir reduções de 40 % nos custos com energia elétrica, justificando sua penetração no setor residencial/comercial.

7. Conclusões

A opção ideológica pela valorização do capital privado, trouxe com ela uma opção técnica radical: a mudança da matriz energética brasileira no sentido de aumentar consideravelmente o papel da termoeletricidade. Assim, confirmam-se as evidências de que projetos grandiosos como o PPT, que propõem mudanças bruscas, impostas sem que houvesse qualquer discussão, e são frutos de políticas copiadas de países industrializados do primeiro mundo, normalmente trazem mais problemas que soluções. A implantação do gás natural em térmicas movidas a óleo ou carvão é benéfica para o meio ambiente. Porém, a nossa realidade é outra. Nossa base elétrica é calcada na hidreletricidade. Nada justifica abandonar o potencial energético sustentável de nossos rios, em detrimento de uma proposta cara, energeticamente ineficiente e ecologicamente desastrosa.

Os grandes beneficiários com esta política são os investidores que trabalham em um ambiente sem riscos financeiros, já que o governo empresta o dinheiro, subsidia o gás e garante a venda da energia. Além destes, as companhias estrangeiras controladoras do gás boliviano e argentino esperam obter enormes dividendos ao longo do tempo. Surgiu ainda um grande filão de mercado para as empresas fabricantes de turbinas e equipamentos térmicos, bem como consultoras, projetistas e construtoras que são especializadas neste tipo de planta industrial.

Sem incorrer em radicalismos, reconhece-se que o sistema energético brasileiro precisa de termelétricas, mas não com importância prioritária. É bom que elas existam para permitir uma operação mais eficiente e racional do sistema hidrelétrico, possibilitando um gerenciamento menos conservador das reservas hídricas. Para tanto, devem ser instaladas em locais estratégicos, através de mecanismos regulatórios que compensem a situação de permanecerem desligadas a maior parte do tempo, porém prontas para entrar em ação quando necessário.

Percebe-se que o gás natural possui características intrínsecas de multifuncionalidade que viabilizam sua implantação no diversos setores, sejam eles de transportes, industrial, comercial e residencial, trazendo benefícios econômicos e ambientais bastante representativos. Porém a grande impedância para sua difusão no mercado brasileiro é a questão da acessibilidade. Nosso país tem dimensões continentais, fato este que inviabiliza financeiramente, pelo menos a curto e médio prazo, a interligação de todas as localidades através de rede dutoviária. Desta forma, somente para as instalações localizadas bem próximas aos gasodutos, a utilização do gás natural torna-se viável.

Recursos significativos poderiam ser empregados na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias alternativas para melhor distribuir o gás natural, que hoje é a atividade crítica do sistema. Pelas suas características físicas e químicas, não existem restrições para o seu acondicionamento em vasilhames semelhantes àqueles utilizados para o GLP, possibilitando a consolidação de uma cadeia produtiva. Além do mais, seria aberto espaço para a alavancagem e desenvolvimento de um setor industrial novo, capaz de produzir os equipamentos e dispositivos necessários para a utilização descentralizada do gás natural, seja em casas, estabelecimentos comerciais ou de serviços e até em indústrias.

Visualiza-se, assim, que, ao ser produzido, o gás natural será transportado através de redes troncais no estado gasoso, liquefeito ou comprimido, sendo em seguida direcionado a um centro de distribuição (CD) onde haveria a desconsolidação para vasilhames. Após esta etapa, os vasilhames de gás seriam ofertados ao mercado consumidor. Estes centros devem ser estrategicamente localizados, considerando os terrenos potencialmente viáveis dentro da região urbana que se deseja atender. Para tanto, é necessário conhecer a disposição geográfica da clientela, bem como seu consumo esperado. Isto posto, é possível elaborar um modelo de otimização para balancear os impactos e os custos de implantação, estoque e distribuição, determinando em que lugar deve ser implantado esta facilidade, de modo a reduzir custos e elevar o nível de serviço, tornando assim, o gás natural um produto acessível e de altíssimo valor agregado.

8. Referências

- BENJAMIN, C. O Por que do “apagão”, 2001. Disponível em : <<http://ambicenter.com.br/energia002.htm>>. Data de acesso : 14 de setembro de 2002.
- BERMANN, C. *Energia no Brasil: para quê. Para quem?* Editora Livraria da Física, São Paulo/SP, 2002.
- FURNALETTO, L. F. O gás natural em residências, 2002. Disponível em : <<http://www.gasenergia.com.br/portal/port/noticias/artigos.gasnatural.jsp>>. Data de acesso : 06 de novembro de 2002
- ROSA, L. P. Termelétricas são “reconhecimento de erro cometido com a privatização das energéticas”, 2002. Disponível em : <<http://www.seesp.org.br/imprensa/146reportagem5.htm>> Data de acesso : 29 de novembro de 2002.
- SANTOS, E. M. *The Brazil oil and gas sector – Outlook and opportunities*. Cwc Publishing Ltd., London/UK, 2001.
- SUASSUNA, J. A propósito do consumo de água e da poluição das termelétricas, 2002. Disponível em : <<http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat.poluicao.html>>. Data de acesso : 14 de novembro de 2002.