

## **Gás Natural: Energia, Meio-Ambiente, Desenvolvimento e Externalidades**

Eduardo Ferreira de Sousa, [eng\\_edsousa@hotmail.com](mailto:eng_edsousa@hotmail.com)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unifacs - Mestrando em Regulação da Indústria da Energia, Salvador/BA

***Resumo:** O gás natural é uma das principais fontes de energia não-renovável na matriz energética brasileira, sendo perceptível o aumento da demanda por este energético. Isto pode ser verificado com a expansão de investimentos no Brasil e no Estado da Bahia para os diversos setores. Os benefícios ambientais do gás natural evidenciam as vantagens de uso deste insumo em relação aos outros combustíveis fósseis. Este trabalho aborda a disponibilidade de gás natural no Brasil e de que forma ocorre a sua participação na matriz energética nacional. Trata da questão da vulnerabilidade do mercado pelo conflito entre a crescente demanda por parte dos diversos setores e a necessidade de despacho de térmicas. Aponta cenários e perspectivas futuras, e fatores limitadores para o seu crescimento*

***Palavras-chave:** Gás Natural, Energia, Meio Ambiente, Perspectivas*

### **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente, o gás natural vem deixando a condição de coadjuvante do petróleo e gradativamente assume crescente participação como combustível na matriz energética mundial. Em diversos países, tais como os Estados Unidos, Canadá, Argentina, Rússia, Itália, França, Espanha, Japão, onde o gás natural já é consagrado pelo seu uso, diversas aplicações foram desenvolvidas, bem como as freqüentes pesquisas visando à otimização dos sistemas atuais e descobertas de novas tecnologias.

O início da utilização do gás natural no Brasil se deu por volta de 1940, quando houve as descobertas de óleo e gás na Bahia. A disponibilidade de gás natural impulsionou a participação deste combustível na matriz energética nacional e, naquela ocasião, o gás natural era distribuído diretamente pela Petrobrás para 11 indústrias. Até a década de 1980, a Bahia tinha um papel destacado a nível nacional, pois era o primeiro estado em produção e consumo do energético, até o advento da Bacia de Campos, onde as reservas provadas quadruplicaram elevando a utilização do gás natural na matriz energética do país.

A Bahia, atualmente, alça a condição de primeira economia do Nordeste, que está bem embasada numa indústria quase que baseada na petroquímica e metal-mecânico. De acordo com a revista a Conjuntura Econômica, “os investimentos industriais previstos para o estado da Bahia, no período referente a 2007-2011, devem chegar a 16,5 bilhões aproximadamente, agregando 443 empresas com a intenção de investir no estado”. O Plano de Expansão Estadual aponta que o Estado baiano tem como prioridades ampliar o seu uso para novos segmentos do mercado, iniciando o atendimento residencial e ampliando o atendimento para o segmento comercial/serviços e para o segmento veicular.

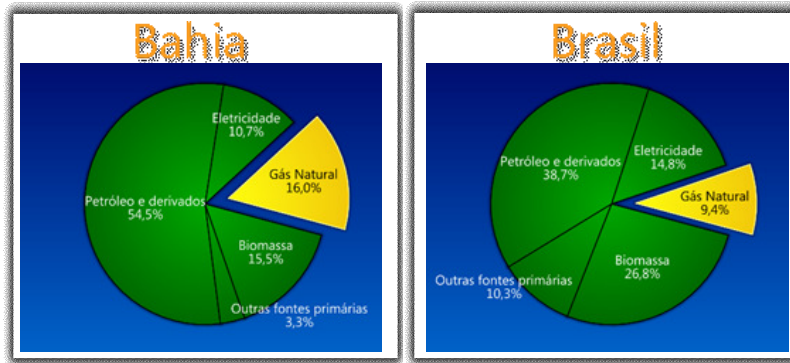
Por outro lado, a falta de chuvas em 2007, sobretudo na região Nordeste, baliza para um cenário de maior seca na região levando o ONS a aumentar a geração de energia a partir de usinas térmicas sendo elas nucleares ou convencionais (carvão, gás natural e biomassa) com intuito de evitar o esvaziamento acelerado dos reservatórios das regiões Norte e Nordeste.

### **2. DESENVOLVIMENTO**

#### **2.1. Gás Natural no Brasil**

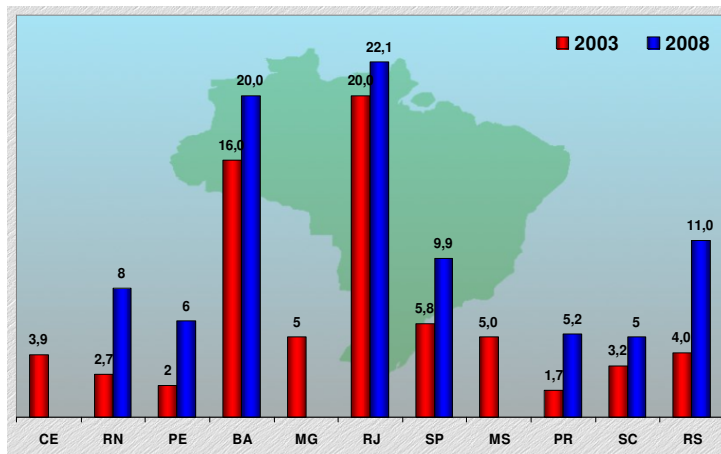
O crescimento das reservas de gás natural no Brasil observado nos últimos anos trouxe expectativas favoráveis sobre a disponibilidade deste energético para o mercado nacional. A Petrobrás notificou, durante o ano de 2007, à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, 53 novas descobertas de petróleo e gás natural em terra e no mar. No entanto, atualmente, as reservas provadas brasileiras não são suficientes para prover a crescente demanda por muito tempo. Nos próximos anos, as importações continuarão a exercer um papel importante na oferta, pois, mesmo que se confirmem novas grandes descobertas, a entrada em operação dos campos não será imediata.

De acordo com estudo da Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado (Abegás), em 2006, o gás natural já respondia por 9,4% da matriz energética brasileira e por 16% da matriz baiana (Figura 1).



**Figura 1 - Comparativo da Participação do gás natural nas matrizes da Bahia e do Brasil**  
**Fonte: BEN, 2006 / BE-BA, 2004**

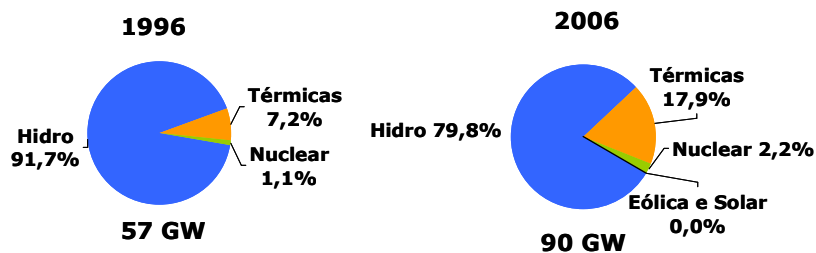
No caso da Bahia, a importância conquistada pelo Estado no setor de gás natural não se restringiu à questão energética. De acordo com Vieira & Koser (2002), existe na Bahia a consciência que o produto é um instrumento de política de desenvolvimento econômico, com implicações na produtividade, desenvolvimento tecnológico, criação de oportunidades de negócios e geração de empregos. A Figura 2 apresenta o percentual da participação do Gás Natural da Matriz Energética brasileira por estado e faz uma projeção para o ano de 2008.



**Figura 2 - Participação do Gás Natural da Matriz Energética (%) - Fonte: Abegás.**

Em 2007, segundo dados da ABEGAS - Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado - o volume de gás natural comercializado no Brasil alcançou média diária de consumo de 41,2 milhões de metros cúbicos, valor este 1,26% inferior ao alcançado em 2006. Este fato se deve a interferências externas ocorridas ao longo do ano com intuito de atendimento ao fornecimento de gás a 22 usinas termelétricas, onde até 2001 a disponibilidade de geração delas sairá do patamar de 2,2 mil megawatts (MW) médios para cerca de 6,7 mil MW.

Segundo Pires & Schetchman, a participação das usinas termelétricas no parque gerador brasileiro vem crescendo acentuadamente nos últimos 10 anos, passando de 4,1 GW em 1996, ou 7% da capacidade instalada total, para 16 GW, ou 18% da capacidade total (Figura 3), com as unidades a gás natural correspondendo a quase 60% da capacidade térmica.



**Figura 3 - Capacidade Instalada de Geração de Energia Elétrica no Brasil em 1996 e 2006**  
**Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN, 2006) para 1996 e www.aneel.com.br (ANEEL, 2007) para 2006**

Entretanto, ele chama atenção para a expansão da geração termelétrica, que enfrentará problemas em relação a garantia de suprimento de gás natural., visto que a nacionalização da indústria de hidrocarbonetos na Bolívia trouxe incertezas ao mercado brasileiro de gás o que levou a Petrobras a descartar a expansão da capacidade do GASBOL.

A atual vulnerabilidade do mercado de gás natural não se deve somente ao fato de grande parte da oferta ser importada praticamente de um único país, a Bolívia, que em 2006 chegou a 43% (BEN, 2006) ou pelo fato de ainda não haver no Brasil uma infra-estrutura de gasodutos que permita a estabilização da oferta regional de gás. Além disso, não há definições claras de políticas regulatórias para o setor e o cenário atual comprova que não há gás suficiente para atender o setor elétrico e a indústria ao mesmo tempo. Para tanto, a Petrobrás está buscando como alternativa a importação de gás na forma de GNL.

## 2.2. Aspectos Ambientais e Vantagens do Gás Natural

Nos relatórios recém publicados, que são as referências mais citadas nas discussões sobre mudança climática, a exemplo do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e do Relatório Stern, dentre outros, pode-se observar, que os problemas ambientais associados ao uso crescente de combustíveis fósseis são cada vez mais evidentes, principalmente os relacionados à combustão.

Dentre estes problemas, podemos citar o aquecimento global do clima, principal consequência das emissões antropogênicas de gases de efeito estufa, principalmente o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) - mais importante produto da combustão de compostos hidrocarbonetos, a exemplo do carvão e do petróleo; a ocorrência de chuva ácida, devido a emissões de dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) e óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ); além de problemas de saúde pública, como a formação de ozônio e o smog fotoquímico, consequência da geração de  $\text{NO}_x$  e a formação de material particulado, que causa graves danos à saúde, além de poluição visual.

A combustão de cada combustível fóssil, em processos diferentes, contribui de forma diferenciada para a ocorrência das questões acima citadas, de forma que existem alguns combustíveis fósseis com maiores níveis de emissões, isto é, que causam mais poluição, e outros mais “limpos”, causam menos poluição.

O gás natural apresenta vantagem significativa em relação aos demais combustíveis fósseis: reduz as emissões de  $\text{CO}_2$  em 35 a 39%, se comparado a óleos combustíveis, e em 59% se comparado ao carvão (USEPA, 2001). Além do menor impacto sobre o efeito estufa, outros parâmetros ambientais são vantajosos, em comparação a outros combustíveis fósseis: emissão muito menor de dióxidos de enxofre (quando relacionado à ocorrência de chuvas ácidas) e material particulado (desde que o uso se dê em equipamentos adequados à queima).

As emissões de dióxido de nitrogênio constituem o único fator em que o gás natural pode ser mais poluente. Contudo, a formação e emissão destes poluentes podem ser razoavelmente bem controladas, levando a reduções de até 94%, no caso dos  $\text{NO}_x$ , nos totais lançados à atmosfera (USEPA, 2001). Comparando também com a energia hidrelétrica, se desconsiderarmos o alagamento de áreas produtivas e não tendo como consequência o deslocamento da população como acontece comumente para a instalação das usinas, o gás natural apresenta maior emissão de gases poluentes. Em comparação com as emissões das usinas nucleares, apresenta maior emissão, contudo, a energia nuclear envolve a geração de resíduos radioativos extremamente perigosos, além do risco de acidentes nucleares.

Assim, com as tecnologias atualmente disponíveis, o gás natural pode ser considerado o combustível fóssil “menos poluente”, em termos globais e tem despontado como uma excelente alternativa energética, face à necessidade de reduzir os problemas associados à queima de combustíveis fósseis, enquanto contribui para suprir a energia necessária ao desenvolvimento econômico, e além das vantagens ambientais, a escolha por este energético traz vantagens como segurança no uso devido aos limites de inflamabilidade relativamente elevados e densidade inferior à do ar, rendimento térmico, controle e regulagem simples da combustão e menor necessidade de manutenção nos equipamentos com aumento da vida útil além dos espaços para estocagem que são minimizados.

Entretanto, apesar de todas as vantagens apresentadas pelo gás natural, os leilões de energia destacam as térmicas a carvão e a óleo. Segundo Abdala, a exemplo do 5º Leilão de Energia Nova (A-5) ocorrido em 16 de outubro de 2007, das 10 usinas contratadas 5 eram hidrelétricas e 5 termelétricas, das quais 2 movidas a carvão, 2 a óleo combustível e 1 a gás natural.

## 2.3. Legislação e Regulamentação Ambiental Nacional

No que tange as políticas de controle da poluição do ar, bem como limites estabelecidos em lei para emissão de certos poluentes, destaca-se da Legislação e Regulamentação Ambiental Nacional, que ocorreram no âmbito do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente:

- Resolução CONAMA nº 005, de 15/06/89: estabelece o PRONAR – Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar, com o objetivo de limitar os níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica, com vistas a uma melhoria na qualidade do ar, atendimento aos padrões estabelecidos e o não comprometimento da qualidade do ar em áreas consideradas não-degradadas.
- Resolução CONAMA nº 003, de 28/06/90: estabelece os padrões de qualidade do ar.
- Resolução CONAMA nº 342, de 25/09/03: estabelece novos limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos, em observância à Resolução nº 297, de 26 de fevereiro de 2002, e dá outras providências.

## 2.4. O Gás Natural e suas Perspectivas Futuras

Após o expressivo crescimento da demanda por gás natural verificado no Brasil nos últimos anos, o setor enfrenta atualmente um período de restrições de oferta (Tolmasquim, 2007), o que certamente irá trazer reflexos para a sua expansão. De acordo com dados da Companhia Distribuidora de Gás do Estado da Bahia, somente na Bahia há, atualmente, uma demanda reprimida da ordem de dois milhões de metros cúbicos por dia.

Adriano Pires em artigo recentemente publicado no web-site [gasnet.com.br](http://gasnet.com.br) lista três incertezas sobre o mercado de gás natural: a primeira, segundo o autor, seria de ordem física, pois não se sabe quanto e até quando teremos gás e, portanto, qual a dimensão do déficit; a segunda seria de ordem legal, pois para o pesquisador, falta um marco regulatório adequado para o gás natural; e a terceira seria de ordem econômica, visto que não se tem uma política clara de reajustes e os sinais de preço do gás nas diferentes regiões do país não refletem o seu custo de oportunidade. Defende o autor que estas incertezas criam fortes obstáculos para viabilizar novos investimentos privados no setor, o que, associado à crise com a Bolívia e a possível decisão de se priorizar o fornecimento às térmicas, certamente levará ao anunciado “apagão do gás”.

O Plano Nacional de Energia 2030, recentemente publicado pela EPE, destaca que a produção anunciada não seria suficiente para atender a demanda doméstica até 2010 - nem sequer sem se considerar o consumo sem geração térmica -, o que deixará o Brasil refém da importação deste energético nos próximos anos, e muito vulnerável às inseguranças do mercado internacional, principalmente, se o governo brasileiro relegar ao gás natural significativa importância como combustível para termelétricas.

Atualmente, cerca de 50% do gás vendido no Brasil é de origem boliviana. Embora o volume de importações cresça, há perspectivas de que a dependência do mercado externo seja menor em 2030, quando apenas 27% dos 267 milhões de metros cúbicos diários a serem consumidos deverão ser importados. Destaca-se que esta conta de importações pode aumentar para até 112 milhões de m<sup>3</sup>/dia, caso todas as térmicas sejam chamadas a operar.

Na tentativa de estabilizar a relação oferta X demanda, o Plano Decenal apresentado recentemente pela EPE, apontando dados do Plano de Negócios da Petrobrás para o período 2007-2011, estima uma quantidade de importação de 50 milhões de m<sup>3</sup>/dia deste energético (30 milhões de Gás Natural boliviano e 20 milhões de importação de GNL).

A Petrobrás planeja implantar até 2009 duas plantas para regaseificar um volume diário de 20 milhões de m<sup>3</sup>/dia de gás natural liquefeito que seria importado da África. Segundo Pires & Schetchman, este é um projeto que vem sendo discutido na Petrobrás desde a década de 80 e que já havia sido descartado.

Com este cenário, vislumbra-se a ampliação de outro problema a ser enfrentado pelo setor, relacionado com a imprevisibilidade do preço do gás natural. Além da imprevisibilidade do gás de origem nacional, uma vez que a Petrobrás sempre foi criticada pela falta de critério na precificação deste combustível gasoso, estaríamos agora diante de incertezas mais severas relacionadas aos preços tanto do gás natural importado da Bolívia, quanto dos preços que estarão envolvidos com a importação de GNL, oscilantes em grande parte pelo mercado internacional.

No tocante aos preços do gás natural Boliviano e do GNL, que passará a ser importado, o Plano Decenal da EPE prevê que, em 2010, o preço do Milhão de BTU do gás Boliviano estará em US\$5,22 (com transporte), e do GNL importado de US\$ 6,64 (no Nordeste) e US\$6,52 (no Sudeste). Estes preços, entretanto, baseiam-se em premissas pouco seguras e assim, o déficit da oferta nacional deste combustível gasoso, que teria sempre que ser suprido pela importação de GNL, viajaria em “águas turbulentas” uma vez que também são obscuras as possibilidades da Bolívia aumentar a produção de suas plantas atuais e de novas a serem destinadas ao Brasil, visto a baixa perspectiva de investimentos naquele país.

De acordo com um estudo preliminar da World Energy Council (WEC), espera-se que o gás natural esteja participando com 12% da energia primária no Brasil até o ano de 2020, seguido de um decréscimo nos anos seguintes, em virtude da diversificação da matriz energética brasileira, associada à redução das reservas de gás (Figura 4).

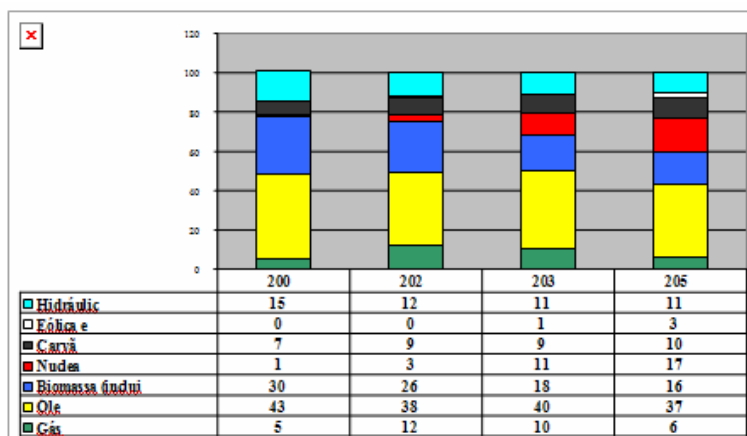


Figura 4 – Perspectivas para o Suprimento de Energia Primária até 2050 - Fonte: World Energy Council (WEC) – Estudo Preliminar 2007

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disponibilidade de energia foi e continuará sendo determinante na atração de empreendimentos e investimentos. Apesar do cenário apresentado, o gás natural vem se caracterizando como uma importante fonte de energia nos últimos anos, ampliando gradativamente a sua participação na matriz energética nacional, e apresenta grandes perspectivas de crescimento futuro.

Na Bahia, a utilização do gás natural diminuirá o foco no atendimento industrial além de dar acesso a outros segmentos que o utilizarão como combustível o que coloca o Estado em vanguarda na construção de um perfil que tem nesse energético uma dinâmica estabelecida não pela oferta excedente, mas principalmente por apresentar um mercado cada vez mais vigoroso que dinamiza a oferta.

O gás natural representa um diferencial competitivo para o Estado, através de uma energia ambientalmente adequada e ainda economicamente viável, estando, portanto em sintonia com o novo paradigma global, que preconiza o desenvolvimento sustentável, comprometido com a qualidade de vida e a preservação do meio ambiente, favorecendo a população local com uma melhor qualidade de vida.

É imprescindível encontrar soluções para o binômio Meio Ambiente – Desenvolvimento, esse desenvolvimento sustentável passa pela transformação da matriz energética do mundo. O gás natural será uma energia mais eficiente se, e somente se, as tecnologias associadas forem divulgadas, tendo suas aplicações um papel fundamental na educação industrial futura.

A destinação da mesma quantidade de energia para dois mercados diferentes leva a crise do sistema visto que não há gás suficiente para atender as partes interessadas. O modelo de funcionamento das térmicas acaba priorizando usinas movidas carvão e a óleo combustível e diesel.

Diante do cenário anteriormente contextualizado, pode-se constatar que existem alguns gargalos no setor de gás natural, o que exige a adoção de políticas de investimentos, além do estabelecimento de um marco regulatório que assegure a sua sustentabilidade no longo prazo e de direcionamento estratégico quanto à utilização do energético, especialmente se a já esperada crise efetivamente vier a ocorrer.

Destaca-se ainda a necessidade do estabelecimento de regras claras para o setor para que, no futuro, não enfrentemos uma nova crise, como já vivemos hoje no setor elétrico.

### 4. REFERÊNCIAS

- Vieira, P. L.; Koser, L. F. M. Gás Natural – Plano de Expansão Estadual. Salvador: Governo do Estado da Bahia, 2002, 32 p.
- Silva, A. P. S. Ecotoxicologia e avaliação de risco do gás natural. Salvador: CRA – Centro de Recursos Ambientais, 2006. (Série cadernos de referência ambiental; v. 17)
- Gásmetro – Petrobrás Gás S.A. – Vantagens e utilização do Gás Natural. Disponível em <<http://www.gasmetro.com.br/vantag.htm>>. Acesso em 10 de outubro de 2007.
- \_\_\_\_\_. PAC prevê auto-suficiência em gás natural. GNV News, IBP, nº 23, jan/07. Disponível em: <<http://www.gasnet.com.br>>. Acesso em 06 de Julho de 2007.
- Bahia. Multinacional pretende ampliar os investimentos de gás natural na Bahia. Salvador. Diário Oficial da Bahia, 28/02/2007. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/noticias.asp?qact=view&notid=9247>>. Acesso em 06 de Julho de 2007.
- BRASIL. Balanço Energético Nacional. Ministério de Minas e Energia. Brasília. 2006. 192p.
- BRASIL. Plano Decenal 2006-2016 da Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia. Capítulo VI – Oferta de Gás Natural, 2007.
- BRASIL. Plano Nacional de Energia 2030, Empresa de Pesquisa Energética. Ministério de Minas e Energia. 2007.
- Fernandes, F.. Petrobrás não tem lucro com operação de gás, afirma Diretor. Folha de São Paulo, Folha Dinheiro, Fátima Fernandes. São Paulo. Edição de 07 de maio de 2006.
- Pereira, L. C. B.. Crise Econômica e Reforma do Estado no Brasil. São Paulo, 1996.
- Pires, A. & Schetchman, R.. Um novo apagão no horizonte: a crise do gás natural. Disponível em: <<http://www.gasnet.com.br>>. Acesso em 06 de outubro de 2007.
- Pires, A.. A crise anunciada do gás natural. Disponível em: <<http://www.gasnet.com.br>>. Acesso em 06 de outubro de 2007.
- Web-site: <<http://www.anp.gov.br>> Acesso em 09 de outubro de 2009.
- Web-site: <<http://www.mme.gov.br>> Acesso em 09 de outubro de 2009.
- Web-site: <<http://www.petrobras.com.br>> Acesso em 09 de outubro de 2009.
- Web-site: <<http://www.valoreconomico.com.br>> Acesso em 10 de outubro de 2009.
- Web-site: <<http://www.epa.gov/gasstar/overview.htm>> Acesso em 10 de outubro de 2009.
- Web-site:<<http://diariodonordeste.globo.com>> Acesso em 22 de Janeiro de 2010
- Corte de gás revela nível de aperto energético Web-site: <<http://www.gasnet.com.br>> acesso em 22 de janeiro de 2010.

### 5. DIREITOS AUTORAIS

Pela presente e na melhor forma de Direito, o autor abaixo assinado autoriza o CONEM 2010, a publicar, em idioma português, inglês ou espanhol nos anais do Congresso/Seminário/Encontro, a ser por este organizado, o trabalho técnico acima especificado, sem qualquer remuneração ou ônus para a organização.

## Natural Gas: Energy, Environment, Development and Externalities

Eduardo Ferreira de Sousa, [eng\\_edsousa@hotmail.com](mailto:eng_edsousa@hotmail.com)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unifacs - Master in Regulating Energy Industry, Salvador/BA

### ABSTRACT

Natural gas is a major source of non-renewable energy in the Brazilian energy matrix, and the noticeable increase in demand for this energy. This can be checked with the expansion of investments in Brazil and in the state of Bahia for the various sectors. The environmental benefits of natural gas highlight the advantages of using this input to the other fossil fuels. This paper discusses the availability of natural gas in Brazil and how it occurs its participation in the national energy matrix. This issue of the vulnerability of the market by the conflict between the growing demand from various industries and the need for order of thermal. It indicates scenarios and future prospects, and limiting factors for their growth.

### Key-words:

Natural Gas, Energy, Environment, perspective