



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**FERNANDA ROCHA GRAVINA**

**O PROJETO MANATI E O IMPACTO NA MATRIZ ENERGÉTICA BAIANA: UMA  
ANÁLISE DA EXPANSÃO DA OFERTA DE GÁS NATURAL A PARTIR DE 2007**

**SALVADOR  
2008**

**FERNANDA ROCHA GRAVINA**

**O PROJETO MANATI E O IMPACTO NA MATRIZ ENERGÉTICA BAIANA: UMA  
ANÁLISE DA EXPANSÃO DA OFERTA DE GÁS NATURAL A PARTIR DE 2007**

Versão definitiva da monografia apresentada no curso de graduação de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia como requisito à obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof.Dr. João Damásio de Oliveira Filho

**SALVADOR  
2008**

FERNANDA ROCHA GRAVINA

O PROJETO MANATI E O IMPACTO NA MATRIZ ENERGÉTICA BAIANA: UMA ANÁLISE DA EXPANSÃO DA OFERTA DE GÁS NATURAL A PARTIR DE 2007.

Aprovada em 24 novembro de 2008.

Orientador: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. João Damásio de Oliveira Filho  
Faculdade de Economia da UFBA

\_\_\_\_\_  
Ihering Guedes Alcoforado de Carvalho  
Prof. da Faculdade de Economia  
da UFBA

\_\_\_\_\_  
Vitor de Athayde Couto  
Prof. Dr. da Faculdade de Economia da  
UFBA

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus: Ele é o grande responsável pela minha existência e pela felicidade de ter nascido na família em que nasci. Depois, agradeço a meus pais: Carlos Gravina e Ana Gravina, por sempre me apoiarem em minhas decisões, por sempre me incentivarem a seguir em frente e não desistir dos meus sonhos. Eles sempre foram e sempre serão excelentes exemplos a serem seguidos: são minhas eternas fontes de inspiração e orgulho.

Não poderia deixar de citar minhas lindas e amadas irmãs Renata e Paula, por seu amor, amizade e paciência com meus constantes ataques de mau - humor. Ao meu namorado, Mário Júnior, agradeço também pelo apoio, compreensão e amor que me deu ao longo desse processo, que foram indispensáveis para a concretização desse sonho.

Meus sinceros agradecimentos também aos meus avôs João Rocha e Oswaldo Gravina, às minhas avós Lucy Rocha e Maria do Carmo, e à minha madrinha Walkyria. Agradeço, em geral, a todos os meus parentes e agregados da família Gravina e da família Rocha por acompanharem essa minha caminhada. Agradeço, especialmente, a meu primo Serginho, por suas eternas e incansáveis aulas de matemática que duraram do Ensino Fundamental ao Ensino Superior.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. João Damásio, que sempre teve paciência em me receber em sua sala e tirar minhas dúvidas. Deixo claro aqui minha admiração pela sua pessoa e pelo seu profissionalismo. Não poderia deixar de agradecer também a Ana Cristina, sua secretária, e Gal, sua esposa, por serem tão atenciosas e receptivas comigo.

Sou grata também ao Sr. Aldo Pinheiro, Coordenador de Desenvolvimento Energético da SEINFRA, por me receber em seu escritório e esclarecer minhas dúvidas relacionadas ao meu tema. Por fim, gostaria de agradecer de uma forma geral a todos os professores da FCE, pois

cada um teve sua devida importância nesse processo. Aos meus colegas, agradeço também o constante apoio e amizade que me proporcionaram ao longo dessa jornada.

#### LISTA DE ABREVIATURAS

ANP – Agência Nacional de Petróleo

BEB – Balanço Energético da Bahia

BEN – Balanço Energético Nacional

boe – Barril de óleo equivalente

CTGAS – Centro de tecnologias do gás

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

GLP – Gás liquefeito de petróleo

SEINFRA – Secretaria de Infra-Estrutura da Bahia

tep – Toneladas equivalentes de petróleo

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gás natural na natureza	25
Figura 2 – Rede de distribuição da Bahiagás	52
Figura 3 – Localização do Campo de Manati	55
Figura 4 – Matriz energética da Bahia (2006)	58
Figura 5 – Matriz energética da Bahia (2007)	62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Emissões do gás natural no período de 1994 a 2003	19
Tabela 2 – Preço trimestral do gás natural, Brasil (2002 – 2008)	28
Tabela 3 – Produção total de gás natural por Estado 2000-2007 ( $10^3 \text{ m}^3$ )	40
Tabela 4 – Balanço do gás natural no Brasil 2000-2007	41
Tabela 5 – Importação de gás natural 1999-2007	42
Tabela 6 – Importação x Queima e perda x Produção de gás natural no Brasil - (milhões $\text{m}^3$ ) 2000-2007	43
Tabela 7 – Gás natural disponível na Bahia em terra e mar – 2000-2007 ( $10^3 \text{ m}^3$ )	48
Tabela 8 – Gás natural disponível na Bahia em terra – 2000-2007 ( $10^3 \text{ m}^3$ )	49
Tabela 9 – Gás natural disponível na Bahia em mar – 2000-2007 ( $10^3 \text{ m}^3$ )	49
Tabela 10 – Produção e queima de gás natural – 2000-2007 ( $10^3 \text{ m}^3$ )	51
Tabela 11 - Comparativo matriz energética Brasil x Bahia	59
Tabela 12 - Comparação entre a matriz energética da Bahia 2006 – 2007	61
Tabela 13 - Indicadores sócio-econômicos e energéticos da Bahia (2005-2007)	64

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Preços médios do gás natural (US\$ MMTU)	30
Gráfico 2 – Oferta interna de energia – Brasil e Mundo	35
Gráfico 3 – Evolução das vendas nacionais, pelos produtores, de gás natural (1998 – 2007)	36
Gráfico 4 – Demanda de gás natural por setor (em bilhões de m <sup>3</sup> ) – Anos 1970 a 2002	37
Gráfico 5 – Produção de gás natural por Unidade da Federação – 2000	39
Gráfico 6 – Produção de gás natural por Unidade da Federação – 2007	40
Gráfico 7 – Evolução do balanço do gás natural no Brasil – 1998-2007	42
Gráfico 8 – Reservas provadas de gás natural – 1965-2007	45
Gráfico 9 - Distribuição percentual das reservas provadas de gás natural, segundo Unidades da Federação, em 31/12/2007	42
Gráfico 10 - Reservas provadas de gás natural (terra e mar), Bahia – 1998 – 2007	46
Gráfico 11 - Vendas de GN por distribuidoras em 2007 (NORDESTE)	53
Gráfico 12 - Vendas Bahiagás por Segmento (2007)	53

## RESUMO

O presente trabalho procura demonstrar, primeiramente, a importância que a energia tem para a economia. A energia e a disponibilidade de recursos energéticos exercem um papel importante no crescimento e desenvolvimento das nações. Entretanto, o foco principal deste trabalho é em uma fonte energética específica: o gás natural. É exposto um panorama simplificado e geral do mercado de gás natural no Brasil e na Bahia, analisando especificamente, os impactos causados na matriz energética do estado da Bahia devido ao início da produção e posterior comercialização do gás natural proveniente do Campo de Manati. O Projeto Manati foi responsável por estudar, elaborar e programar a perfuração dos poços e a produção de gás natural no Campo de Manati, localizado em mar, e pertencente à Bahia. O Campo de Manati foi responsável por um aumento substancial da oferta de gás natural na Bahia: da condição de importador de gás natural, o Estado passou a ser exportador dessa fonte energética para outros estados do Nordeste. Além disso, a produção de Manati causou um impacto na matriz energética baiana aumentando substancialmente a participação do gás natural na oferta interna de energia da Bahia.

Palavras-chave: Gás natural. Matriz energética. Energia. Manati. Produção. Oferta

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b>	9
2	<b>ECONOMIA, ENERGIA E MEIO AMBIENTE</b>	12
2.1	O MEIO AMBIENTE	18
2.2	O GÁS NATURAL NA POLÍTICA ENERGÉTICA BRASILEIRA	20
3	<b>CADEIA PRODUTIVA DO GÁS NATURAL E A FORMAÇÃO DE PREÇOS</b>	25
3.1	EXPLORAÇÃO	25
3.2	DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO	25
3.3	PROCESSAMENTO TRANSPORTE E	26
3.4	ARMAZENAMENTO	26
3.5	DISTRIBUIÇÃO A FORMAÇÃO DE	26
3.6	PREÇOS	27
4	<b>O MERCADO DE GÁS NATURAL, UTILIZAÇÕES E VANTAGENS</b>	32
4.1	O MERCADO DE GÁS NATURAL NO BRASIL	34
4.1.1	<b>Produção</b>	39
4.1.2	<b>Balanco do gás natural</b>	41
4.1.3	<b>Importação</b>	42
4.1.4	<b>Importação x queima</b>	43
4.1.5	<b>Reservas Nacionais</b>	43
4.2	O MERCADO DE GÁS NATURAL NA BAHIA	46
4.2.1	<b>Gás natural disponível</b>	48
4.2.2	<b>Produção e queima</b>	50
4.2.3	<b>A Bahiagás</b>	51
4.2.3.1	<b>Vendas</b>	52
5	<b>O PROJETO MANATI E A COMPOSIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA DA BAHIA</b>	54
5.1	COMPOSIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA DA BAHIA	56
5.1.1	OS IMPACTOS DO AUMENTO DA OFERTA DE GÁS NATURAL NA COMPOSIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA DA BAHIA	59

6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	66
	<b>REFERÊNCIAS</b>	68
	<b>ANEXO</b>	71

## 1 INTRODUÇÃO

O gás natural tem ganhado cada vez mais espaço na matriz energética brasileira. O número de consumidores, tanto residenciais como industriais, tem crescido dia após dia. O setor tem recebido grandes investimentos com o propósito de conseguir suprir essa demanda cada vez maior.

A utilização do gás natural tem sido um fator impulsionador dos setores em que ele gira em torno, o que impacta no desenvolvimento de municípios e estados. O gás natural tende a ser um dos combustíveis substitutos dos dois derivados do petróleo (a gasolina e o óleo diesel).

A utilização do gás natural no Brasil começou por volta de 1940. Foi inicialmente utilizado nas indústrias do Recôncavo Baiano e logo ampliou seus domínios. Primeiro para o eixo Rio-São Paulo, graças à produção na Bacia de Campos (RJ). Depois, com a implantação do gasoduto Nordesteão, que liga as reservas do Rio Grande do Norte e do Ceará ao mercado nordestino, se estendeu para outras áreas do país (OBRAS..., 2006, p.15).

A participação do gás natural na matriz energética nacional cresceu de 0,9% em 1981 para 3,1% em 1990. Em 2000 essa participação chegou a 5,4%, como reflexo da entrada em operação do Gasoduto Brasil-Bolívia. Em 1998, o gás tinha uma participação modesta na matriz energética brasileira de apenas 3,7%. Oito anos depois, o número praticamente triplicou e estima-se que em 2010 o gás natural representará 12% da matriz energética brasileira. Desde 1998 o mercado de gás tem crescido aproximadamente 20% ao ano no país (OBRAS..., 2006, p.15).

O gás natural vem surgindo como uma alternativa energética de grande apelo comercial e ambiental, pois apresenta vantagens econômicas e ambientais em relação a outras fontes de energia. Seu uso, cada vez mais difundido, vem mostrando grandes perspectivas quanto à possibilidade de se minimizar impactos ambientais, oriundos da utilização de combustíveis fósseis utilizando tecnologia disponível, barata e de fácil replicabilidade. De 1998 a 2007, a

participação do gás natural na matriz energética brasileira aumentou 2,5 vezes, chegando a 9,3% (BRASIL, 2003).

A utilização de gás natural permite que as empresas reduzam os custos operacionais, diminuindo gastos com a manutenção e compra de equipamentos antipoluição, além de dispensar o armazenamento. O combustível pode ser utilizado na geração de vapor, co-geração de energia elétrica, na climatização e ainda permite, no caso da indústria ceramista, a utilização de novas tecnologias, que possibilitam a fabricação de produtos com melhor acabamento. É justamente por isso que a expansão da oferta de gás natural no estado da Bahia representa um fator de vantagem competitiva dentro da matriz energética baiana visto que a sua utilização permite uma redução significativa de custos em relação a outras fontes de energia.

O gás natural hoje não é apenas uma fonte de energia alternativa substituta do petróleo ou da eletricidade. É, na verdade, vetor de desenvolvimento de tecnologias específicas e competitivas, ambientalmente adequadas e economicamente atrativas. Ainda que não seja o estágio final ou definitivo, após algumas décadas de especulação sobre as fontes energéticas adequadas para o futuro, o gás natural surge como a melhor alternativa para realizar, de forma ordenada e segura, a transição da sociedade industrial atual para uma nova sociedade tecnológica e ecológica, baseada em insumos e processos ambiental e economicamente sustentáveis (BAHIAGÁS, 2005).

Nesse sentido, pretende-se, a partir da observação da variação da matriz energética da Bahia mostrar como o aumento da oferta de gás natural a partir de 2007 em decorrência do início da comercialização do gás natural proveniente da Bacia de Manati acarretou em uma diversificação da matriz energética baiana: a participação do gás natural aumentou devido ao Projeto Manati.

Pelo fato de o gás natural ser uma fonte energética cujo uso tem se difundido ao longo do tempo, não só na Bahia e no Brasil, mas em todo o mundo, é preciso avaliar a importância das fontes energéticas e da energia, propriamente dita, para as economias em geral. A energia tem

um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento econômico dos diversos países. Através da combinação de políticas econômicas e energéticas, é possível alcançar um nível de desenvolvimento conhecido como sustentável.

No capítulo 2 será analisada a importância da energia e dos recursos energéticos para a economia e a sociedade em geral. Serão observadas as relações entre a economia e a energia e as políticas energéticas voltadas para o gás natural no Brasil. Além disso, é discutida a questão ambiental que envolve a emissão de poluentes na atmosfera pelos combustíveis fósseis e a vantagem que o gás natural possui diante dos outros combustíveis fósseis, por ser uma fonte energética menos poluente que as demais.

No capítulo 3 é exposta a cadeia produtiva do gás natural: desde o processo de exploração, desenvolvimento e produção, processamento, transporte e armazenamento até a distribuição. Este capítulo dedica-se a explicar também, de forma sucinta, a formação dos preços do gás natural nacional, do gás natural destinado às térmicas, e do gás natural importado.

No capítulo 4 veremos as possíveis utilizações do gás natural e suas vantagens. Pode ser observado também as características do mercado de gás natural no Brasil como a produção, as reservas nacionais, importação, queima e o balanço do gás natural do Brasil. As características do mercado de gás natural na Bahia também são demonstradas, além do gás natural disponível para o mercado e a produção e queima na Bahia. Além disso, fala-se sobre a distribuidora de economia mista da Bahia, a Bahiagás, sua rede de distribuição e suas vendas.

Em seguida, no capítulo 5, discute-se a importância do Projeto Manati para o aumento da oferta de gás natural na Bahia. Veremos também as características da matriz energética da Bahia e os impactos causados na mesma em função do aumento da oferta de gás natural ocasionado pelo Campo de Manati. Por fim, no capítulo 6 são traçadas as considerações finais do trabalho.

## 2 ECONOMIA, ENERGIA E MEIO AMBIENTE

A dimensão da importância da energia para a sociedade e para a economia, de um modo geral, é imensa e inegável. Muitas são as relações entre a energia e a economia: uma depende necessariamente da outra. Essa relação pode ser observada nos atos mais simples do dia a dia de uma pessoa comum, como tomar banho, cozinhar, passar roupa, e no dia a dia de grandes empresas e indústrias nos seus mais diversos, complexos e engenhosos processos de produção. Portanto, não podemos dissociar a economia da energia: ambas são interligadas.

Segundo Pinto Jr.(2008), a teoria econômica dispõe de instrumentos de análise fortes o suficiente para tratar de questões energéticas, como, por exemplo, a formação dos preços, as condições de oferta e de demanda, as estruturas de mercado, o comércio internacional das diferentes fontes energéticas, as relações de causalidade entre crescimento econômico e o consumo de energia, dentre outras.

Surge então, um novo ramo da economia para o estudo específico das relações entre a economia e a energia: a economia da energia. De acordo com Pinto Jr.(2008), a economia da energia é, por definição, um ramo de economia aplicada que tenta oferecer elementos de resposta a estas questões e busca conjugar a análise econômica com as dimensões técnica e político-institucional que abarcam os problemas energéticos.

Ainda segundo Pinto Jr.(2008), por se tratar fundamentalmente de uma área da Economia Aplicada, a Economia da Energia constitui um terreno fértil à utilização dos ensinamentos teóricos e empíricos da Ciência Econômica. Em suma, a Economia da Energia trata cinco temas interdependentes, os quais contemplam uma série de relações econômicas fundamentais que envolvem empresas de energia, países – representados pelos Estados nacionais -, e consumidores. Estes temas estão associados:

- Às relações entre oferta e demanda de energia e ao crescimento econômico sustentável;
- Às condições econômicas e geopolíticas que governam as relações comerciais e de interconexão física da infra-estrutura de energia entre diferentes países;
- Ao processo de formação de preços e aos critérios que presidem as decisões de financiamento, de investimento e de consumo de energia;
- Ao papel do Estado na formulação das políticas de oferta e de demanda, do regime fiscal e/ou com a criação de empresas estatais;
- Ao papel das estratégias empresariais e das inovações tecnológicas que configuram, em última instância, um determinado padrão de concorrência nas indústrias energéticas.

Na Antiguidade, a energia poderia ser encontrada na natureza ou poderia ser oferecida pelo homem e pelos animais domesticados. Já na época da Revolução Industrial, aconteceu a descoberta de como transformar calor em trabalho, através da invenção da máquina a vapor. A criação da máquina a vapor foi um marco histórico relacionado ao suprimento de energia. O aproveitamento da energia acontecia através da combustão do carvão mineral. Portanto, o avanço tecnológico foi responsável pela substituição da energia humana por outras formas de energia. Com o passar do tempo foi possível observar que a produção, o crescimento e desenvolvimento de diversas economias tinham uma forte relação com o uso e aproveitamento da energia.

Ao passo que as máquinas foram evoluindo, a produção dependia cada vez mais da energia proveniente dos combustíveis fósseis. O combustível fóssil mais utilizado era o carvão. Mas, ao longo do tempo, a utilização do petróleo foi se alastrando, dando início à famosa Era Petrolífera que se estende até os dias de hoje. Por isso, pode-se dizer que o petróleo ainda é a base de utilização da energia em todo o mundo.

A disponibilidade de recursos energéticos é uma das condições para o desenvolvimento econômico de uma nação. Mas, como a disponibilidade de recursos energéticos depende das

condições naturais (reservas) de cada país/região, quando não há recursos energéticos suficientes na própria nação, é necessário recorrer ao comércio internacional, através do qual se realizam as importações e/ou exportações necessárias ao país. No comércio internacional de energia, as principais fontes energéticas transacionadas são o petróleo, o carvão e o gás natural (em menor proporção que os demais visto que seu transporte a longas distâncias possui custos muito elevados).<sup>1</sup>

A questão energética aflige diversos países. A grande preocupação está diante do futuro esgotamento das reservas de petróleo e de outras fontes energéticas não-renováveis.<sup>2</sup> A insegurança energética em âmbito mundial deve continuar, tendo em vista que a população mundial tem crescido substancialmente e, conseqüentemente, a demanda por energia também. É daí que surge a necessidade da elaboração e planejamento de políticas energéticas visando amenizar os problemas relacionados à energia, que são diversos.

Com toda a dependência e importância em torno da energia para economia e para a sociedade em geral, é necessário que haja um planejamento por parte do governo para garantir não só a segurança do abastecimento energético, como outras questões. A presença do Estado é essencial para o planejamento das atividades energéticas.

Esta presença é essencial para: 1. atender a demanda da sociedade por mais e melhores serviços de energia; 2. estimular a participação de fontes energéticas sustentáveis e duradouras; 3. priorizar o uso eficiente da energia para liberar capital aos setores mais produtivos da economia e preservar o meio ambiente; 4. utilizar o investimento em energia como fonte de geração de empregos e de estímulo à indústria nacional; 5. incorporar à matriz energética insumos importados quando isso resultar em vantagens comerciais e sociais ao país, inclusive através da abertura de exportação de produtos e serviços e, 6. produzir energia de diversas fontes, reduzindo o risco da eventual escassez de algumas delas de forma compatível com as reservas disponíveis no país (GOLDEMBERG; MOREIRA, 2005).

---

<sup>1</sup> O comércio internacional do gás natural pode ocorrer de duas formas: através da liquefação do gás natural (GNL), onde o gás é transportado no estado líquido através de navios, ou através de longos gasodutos como ocorre entre o Canadá, Estados Unidos e México. O Brasil e a Bolívia também são exemplos do comércio internacional de GN através de dutos.

<sup>2</sup> A natureza dispõe de fontes de energia renováveis e não-renováveis. Dentre as fontes de energia renováveis estão: energia solar, eólica, hidráulica, nuclear, biomassa, dentre outras. Exemplos das fontes não-renováveis são: o petróleo, gás natural, xisto, carvão mineral e turfa.

O Estado deve, portanto, planejar a oferta de energia de modo que ela não seja centralizada, ou seja, a distribuição de energia não deve privilegiar apenas as grandes capitais e grandes centros urbanos. O acesso à energia é um direito de todos os cidadãos. No Brasil, ainda existem muitas comunidades sem acesso à energia elétrica, por exemplo. Dessa forma, o Estado deve se encarregar, através do planejamento energético, em atender a demanda da sociedade por energia, principalmente as regiões menos favorecidas. Portanto, o Estado deve interferir para regular a oferta de forma que ela acompanhe as necessidades de consumo da sociedade.

Os investimentos na construção da infra-estrutura para a geração de energia, como a construção de hidroelétricas, termelétricas, plantação de cana (para produção de etanol), plantação de mamona (e outros bioenergéticos) são atividades que ajudam a movimentar a economia na medida em que geram emprego e ao mesmo tempo criam uma estrutura de fornecimento de energia que será absorvida posteriormente pela própria economia.

A disponibilização de energia depende de grandes investimentos que o setor público não é capaz de arcar sozinho com todos os custos. Portanto, é necessário incentivar a iniciativa privada para investir no setor energético. O tempo para a disponibilização de energia é outro fator que deve ser levado em conta, pois o prazo para construção de hidroelétricas e termelétricas, por exemplo, é longo (5 e 3 anos, aproximadamente). Dessa forma, é preciso também planejar os investimentos em infra-estrutura com antecedência para que não haja déficit na oferta de energia.

Outro ponto importante relacionado à questão energética são os custos e preços. Os custos e preços da energia são muito importantes, principalmente, para a indústria nacional. Ao escolher determinado recurso energético como fonte de energia para a indústria, os empresários levam em conta, além da disponibilidade e do acesso à fonte, os custos para implantação da infra-estrutura necessária e o preço da fonte no mercado. O preço da energia é, portanto, um fator de competitividade, pois, quanto menor for, mais competitivos se tornam os produtos, principalmente quando vão concorrer no mercado internacional. O papel do Estado é

importante para regular os preços que devem ser cobrados pela energia que é consumida, de modo que os consumidores não possam ser prejudicados pela imposição de preços altos.

Entretanto, Abreu (1999) afirma que há uma tendência, no contexto mundial, por parte dos grandes grupos econômicos, em se aproveitar do fato de a energia ser um bem essencial a qualquer atividade econômica e social, e fixar preços muito acima dos custos médios produzidos, o que dificulta a equalização de políticas públicas para todos os segmentos econômicos e sociais.

Mas, os custos da fonte energética em si não são os únicos aspectos relevantes. Os custos de implantação, operação e manutenção dos equipamentos também são levados em conta. Portanto, se uma indústria opera com equipamentos voltados para a combustão do gás natural, por exemplo, e o preço desse insumo estiver muito alto do mercado, a conversibilidade dos equipamentos para a combustão de outra fonte energética não é uma operação fácil, nem rápida, e ainda acarreta em mais custos com novos equipamentos.

É a partir de então que surge o papel da tecnologia e das inovações tecnológicas para a indústria de energia. Além de ajudar a reduzir os custos de exploração/extração dos recursos energéticos da natureza, as inovações tecnológicas são responsáveis por uma melhor eficiência nos processos produtivos. A tecnologia propiciou para a indústria, por exemplo, a construção de geradores térmicos bicomustíveis (dois tipos de combustíveis podem ser utilizados nos geradores). Com isso, os empresários adquirem uma melhor flexibilidade em relação às fontes energéticas, podendo substituir uma fonte energética por outra, no curto prazo, quando houver grandes oscilações nos preços. Quanto ao aspecto tecnológico, a política energética nacional deve privilegiar, principalmente, os recursos e tecnologias nacionais.

Fora as questões de preço, custo e tecnologia, há outra grande questão profundamente discutida e difundida nos dias de hoje: a questão ambiental. A preocupação com o meio ambiente tem crescido bastante, especialmente, por causa dos efeitos que a natureza tem sofrido em decorrência da ação predatória do homem. A natureza já dá sinais dos efeitos da

ação humana. Modificações climáticas, descongelamento de icebergs, e o efeito estufa já são conseqüências sofridas pela humanidade.

Os maiores vilões dessa história são os combustíveis fósseis: sua queima lança um grande volume de poluentes na atmosfera, causando buracos na camada de ozônio, chuvas ácidas, dentre outros males. Portanto, os combustíveis fósseis são altamente poluentes e diversos países já estão desenvolvendo políticas energéticas para tentar modificar a trajetória de suas matrizes energéticas e torná-las mais limpas.

Um bom exemplo de matriz energética limpa é a do Brasil. O Brasil possui uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo. O nosso sistema energético é considerado limpo em virtude da extensa utilização de fontes de energia renováveis (hidroeletricidade, biomassa, produtos da cana de açúcar). Historicamente, depois do petróleo e seus derivados, o Brasil sempre foi pioneiro na produção de energia hidroeétrica. Em 2007, os produtos da cana ultrapassaram a participação da hidroeletricidade na matriz energética do Brasil. A matriz energética do Brasil é, portanto, muito mais limpa que várias outras do cenário mundial que fazem uso intensivo do petróleo e seus derivados e do carvão.

Foi a partir dessas preocupações com o meio ambiente que surgiu a expressão “desenvolvimento sustentável”. O desenvolvimento sustentável seria uma mistura de desenvolvimento econômico e social, levando em conta a questão ambiental, ou seja, seria um tipo de desenvolvimento que amenizasse as agressões causadas à natureza pela ação do homem e dos agentes econômicos, com o objetivo, também, de não prejudicar as futuras gerações.

O desenvolvimento sustentável pode ser alcançado através de uma combinação de diferentes políticas. Pinto Jr. (2008) afirma que a política energética tem fortes impactos sobre as esferas econômica, ambiental, tecnológica e social, demandando uma articulação consistente entre ela e as políticas associadas a essas esferas; ou seja, a construção de uma política energética rigorosa envolve uma relação estreita com a construção das políticas econômicas, ambientais, tecnológicas e sociais.

Dessa forma, fica clara a importância da energia para todos os setores da atividade humana. Na atividade econômica, especificamente, Rosa (2008) explica que energia, capital e trabalho são inseparáveis para converter matérias primas em estruturas complexas. As produtividades do trabalho e do capital estão fortemente correlacionadas com a intensidade do fator energia. A energia está incorporada em todos os produtos econômicos. A produção de riqueza (valor adicionado) é criada pela conjugação organizada de capital, trabalho, energia e tecnologia.

Devido ao papel que a energia exerce sobre a sociedade em geral, a falta de planejamento energético pode acarretar em problemas. Um exemplo disso foi o “apagão” que aconteceu no Brasil em 2001. O motivo deste apagão foi um desequilíbrio entre a oferta e demanda de energia elétrica<sup>3</sup> no país: o crescimento da demanda foi maior que o da oferta, resultando em um programa de racionamento de energia através de cotas de consumo.

É por esse e outros motivos que há a necessidade de diversificar a matriz energética de nosso país: quanto mais opções de fontes energéticas existirem, menor será a probabilidade de ocorrência de problemas de suprimento (oferta).

Uma das fontes energéticas que aparece como uma nova alternativa energética ao Brasil é o gás natural. O gás natural é uma fonte energética natural de elevado valor. Ele pode ser utilizado na geração de energia elétrica, através das termelétricas, pode ser utilizado também como matéria-prima, combustível veicular, e para fornecimento de calor e força motriz.

A participação do gás natural tem aumentado na matriz energética brasileira. Entretanto, sua inserção não ocorreu pelo excesso de oferta desta fonte energética; sob o pretexto de resolver a crise energética do país, o Brasil deu início à importação de gás natural da Bolívia. No subcapítulo a seguir, veremos como ocorreu uma maior inserção do gás natural na matriz energética brasileira e as políticas energéticas voltadas para este insumo energético.

---

<sup>3</sup> A maioria da energia elétrica gerada no país é proveniente de hidroelétricas, que dependem do regime pluviométrico (chuvas), e de grandes investimentos na construção de usinas, linhas de transmissão, distribuição e conservação da energia elétrica.

## 2.1 O MEIO AMBIENTE

Atualmente há uma grande preocupação relacionada ao meio ambiente: a queima de combustíveis fósseis ao longo de décadas tem causado um efeito devastador ao meio ambiente. A principal prova disso é o crescente aumento do buraco da camada de ozônio que vem provocando grandes alterações climáticas e ambientais ao nosso planeta.

O Protocolo de Kyoto foi um dos primeiros passos no sentido de tentar amenizar o aquecimento global causado pela abertura da camada de ozônio. Alguns países concordaram em diminuir a emissão de gases poluentes e aderiram a este protocolo. Entretanto, o principal responsável por essas emissões são os Estados Unidos, que não concordaram em assinar o Protocolo de Kyoto.

Diante desses problemas, a procura por combustíveis menos poluentes e agressivos ao meio ambiente tem se tornado cada vez mais necessária. O gás natural é a melhor opção energética frente aos outros combustíveis fósseis, pois é mais limpo e menos poluente.

Em 2005, a Bahiagás publicou o seguinte estudo: “Gás natural: benefícios ambientais no Estado da Bahia”<sup>4</sup>. O objetivo desse estudo foi demonstrar como a utilização do gás natural, como combustível, pelas suas características químicas, gera menos emissão de CO<sub>2</sub> que os outros combustíveis fósseis. A metodologia desse estudo partiu do pressuposto de que se o gás natural não existisse, outros combustíveis fósseis, que são mais poluentes, seriam utilizados em seu lugar. Foram construídos diferentes cenários para estimar o “benefício” do gás natural e analisar as reduções de emissões de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), material particulado e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

---

<sup>4</sup> Esse estudo trata apenas de dados da Bahiagás, não incluindo, portanto, a utilização do gás natural como combustível pela Petrobras, apesar de a Petrobras utilizar o gás natural em grande escala como combustível. Do total do gás natural distribuído pela Bahiagás no período de 1994 a 2003 (8,2 bilhões de m<sup>3</sup>), apenas 6,6 bilhões de m<sup>3</sup> foram contabilizados nesse estudo (quantidade utilizada como combustível). O restante, 1,6 bilhões de m<sup>3</sup> (utilizados como matéria prima) não foi contabilizado nesse estudo.

Tabela 1 - Emissões do gás natural no período de 1994 a 2003

Emissões	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Particulados	CO <sub>2</sub>
Outros combustíveis (1)	89.532	47.965	18.999	19.695.164
Gás natural (2)	932	29.294	533	13.570.455
Diferença (1) – (2)	88.600	18.671	18.466	6.124.709

Unidade: tonelada

Fonte: Bahiagás

Como é possível observar através dos dados acima, a diferença de emissão de poluentes entre o gás natural e os outros combustíveis é imensa. Dessa forma, uma das grandes vantagens para o incentivo do uso do gás natural é seu diferencial ambiental. Entretanto, é importante salientar que o gás natural é também um combustível poluente; sua vantagem é apenas em relação aos outros combustíveis fósseis e, é por isso que diversos especialistas indicam o gás natural como uma solução de transição até a adaptação da sociedade à utilização de fontes energéticas mais limpas.

Os combustíveis fósseis representam mais de 80% da matriz energética mundial<sup>5</sup>. Enquanto não houver melhores alternativas, a curto prazo, para substituir os combustíveis fósseis ou minimizar os efeitos de sua utilização, a solução indicada é a escolha pelo combustível fóssil menos poluente: o gás natural. Ele é considerado como um vetor energético de transição.

Como a indústria baiana tem grande tradição na utilização do gás natural, pode-se afirmar que o Estado da Bahia tem contribuído para amenizar o efeito da emissão de gases poluentes causado em maiores proporções pelos outros combustíveis fósseis.

## 2.2 O GÁS NATURAL NA POLÍTICA ENERGÉTICA BRASILEIRA

Por falta de um consenso entre a Petrobras e o Governo Federal, o gás natural já sofreu problemas de excesso de oferta (e escassez de demanda) e, posteriormente, sofreu o inverso:

<sup>5</sup> Ver gráfico da oferta interna de energia mundial, em 2005, na página 35 deste trabalho.

excesso de demanda e escassez na oferta. Faltou um planejamento consistente para o desenvolvimento adequado deste mercado na atividade econômica brasileira.

A partir de 1990, o setor energético brasileiro passou por um processo de privatização parcial. Até então, o gás natural não exercia um papel importante na matriz energética brasileira. Como não se acreditava que o Brasil dispunha de grandes reservas de gás natural, essa fonte energética não era prioridade para os planos da Petrobras. Mas, logo se descobriu a existência de gás associado da bacia de Campos.

Entretanto, apesar da descoberta de reservas de gás natural na bacia de Campos, o então presidente da república Fernando Henrique Cardoso, adotou uma política energética com o objetivo de aumentar a participação do gás natural na matriz energética brasileira através da importação dessa fonte energética da Bolívia. Mas, existia um “pequeno” problema: como o mercado de gás natural no Brasil não era desenvolvido, não existia muita demanda para o gás natural. Pretendia-se utilizar o gás natural, principalmente, na geração elétrica através das termelétricas a gás natural e também no setor industrial. Porém, o mercado de gás natural não se desenvolveu como era esperado.

Era difícil para as termoelétricas serem “competitivas” frente às hidroelétricas, pois as últimas já possuíam um mercado desenvolvido a seu favor. Além disso, as termoelétricas ficavam à mercê da disponibilidade de água nos reservatórios das hidroelétricas (que dependem das chuvas), ou seja, só produziam eletricidade (funcionavam) quando faltava água nos reservatórios das hidroelétricas. Portanto, fica claro o papel secundário que a produção de energia elétrica através das térmicas a gás natural tinha no Brasil.

Essa situação desestimulou investimentos na construção de novas térmicas por parte da iniciativa privada. Além disso, a demanda de gás natural no setor industrial também não se desenvolveu da forma que era esperada. O desenvolvimento do mercado de gás natural exige muitos investimentos em exploração, produção, transporte e distribuição. Mas, as distribuidoras de gás natural, na sua maioria estaduais, não possuíam grandes recursos para

ampliar a malha de distribuição. Na época, o investimento se tornou difícil pela falta de crédito que estava ocorrendo no setor público.

A Petrobras estava tendo prejuízos com a importação de gás natural da Bolívia<sup>6</sup>, pois a demanda de gás natural no Brasil não se desenvolveu como esperado. Dessa forma, a empresa se viu obrigada a atuar de forma mais vigorosa no desenvolvimento desse mercado. A Petrobras comprou ações das distribuidoras de gás e passou a investir na construção das malhas de distribuição.

Para estimular a demanda, a Petrobras passou a praticar política de preços que incentivaram o empresariado a utilizar o gás natural. Além disso, a empresa passou a praticar preços menores que os usuais, para o GNV (gás natural veicular). Dessa forma, a utilização do GNV se expandiu de uma forma gigantesca pelo Brasil.

Foi a partir de então que os interesses do governo federal e da Petrobras começaram a se chocar. Os investimentos em térmicas a gás foram aumentando e o governo passou a considerar as térmicas a gás como uma boa fonte de geração elétrica e segurança de abastecimento de energia elétrica para o país. Mas, as térmicas não eram mais prioridade no planejamento da oferta da Petrobras devido à sua instabilidade de demanda. Aos poucos a demanda de gás natural foi evoluindo nos mais diversos segmentos e sofreu forte crescimento devido às políticas de incentivo realizadas pela Petrobras.

O anúncio da descoberta de reservas de gás natural na Bacia de Santos criou a sensação no mercado de que a oferta de gás natural no Brasil não seria mais um problema, o que também estimulou a demanda por esta fonte energética. Mas, depois de um determinado tempo, as reservas da Bacia de Santos não se revelaram tão grandes como se esperava. Portanto, a união de alguns fatores, criou uma crise de abastecimento (oferta) de gás natural no mercado interno em 2007.

---

<sup>6</sup> No contrato (take or pay) feito com a Bolívia, a Petrobras importaria 30 milhões de m<sup>3</sup> por dia, mas como não havia demanda para esse volume de gás natural, a empresa era obrigada a pagar por esse volume, mesmo não o utilizando.

Em 2007, ocorreu uma união de crises. A crise energética aconteceu devido à falta de chuvas; dessa forma as termelétricas<sup>7</sup> a gás tiveram que ser acionadas para a geração de energia elétrica. Além disso, a crise na Bolívia reduziu o fornecimento de gás natural importado, o que culminou na “crise” de oferta do gás natural. A Petrobras se viu obrigada a reduzir o fornecimento de gás natural no Rio de Janeiro e São Paulo. O fornecimento de gás natural para as indústrias e postos de GNV foi reduzido.

É evidente que, desde o princípio, houve falha no planejamento para o mercado de gás natural no Brasil. Como o mercado de gás natural brasileiro ainda é muito recente, é necessário planejar a oferta de gás natural, analisando o mercado em potencial (a demanda), antes de concretizar grandes investimentos, pois o comércio de gás natural exige muito investimento em infra-estrutura de produção, transporte e distribuição (gasodutos).

Apesar de ainda não ser um mercado muito desenvolvido, o mercado de gás natural tem crescido no Brasil e o Governo tem planos para estimular ainda mais esse mercado. Recentemente, foi anunciado pela Petrobras a descoberta de imensas reservas de petróleo e gás natural ao longo da costa brasileira, o que é mais um incentivo para o desenvolvimento desse setor.

Dentro do Plano de Aceleração do Crescimento<sup>8</sup> (PAC) proposto pelo Governo Federal, as metas (planejamento) para o gás natural são as seguintes:

- PLANGAS<sup>9</sup> (Plano de antecipação da produção nacional de gás natural);

---

<sup>7</sup> A Petrobras e a ANAEEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) possuem um acordo no qual a Petrobras é obrigada a fornecer gás natural para as usinas termelétricas sempre que houver necessidade. As usinas termelétricas a gás natural demandam o pleno fornecimento do produto principalmente quando o nível nas barragens das hidrelétricas estiver baixo.

<sup>8</sup> O Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) consiste em um conjunto de medidas destinadas a: 1) incentivar o investimento privado; 2) aumentar o investimento público em infra-estrutura e; 3) remover obstáculos (burocráticos, administrativos, normativos, jurídicos e legislativos) ao crescimento. Fonte: Ministério da Fazenda Disponível em: <[www.fazenda.gov.br](http://www.fazenda.gov.br)>.

<sup>9</sup> O PLANGAS possui projetos de exploração, produção, processamento e criação de infra-estrutura de transporte de gás natural no Sul-Sudeste do Brasil.

- Ampliação da infra-estrutura de transporte de gás natural (investimento de 5,8 bilhões em 2007, e 6,7 bilhões entre 2008 e 2010);
- Entrada em operação na Bacia de Campos (P-52: 7,5 milhões de m<sup>3</sup>/dia de gás natural (set/07); P-54: 6 milhões de m<sup>3</sup>/dia de gás natural (set/07) );
- Entrada em operação do Campo de Manati com 6 milhões de m<sup>3</sup>/dia de gás natural e condensados (jan/07);
- Entrada em produção da Fase II do Campo Peroá com 6 milhões de m<sup>3</sup>/dia de gás natural (dez/07);
- Entrada em operação dos Gasodutos (1.379 km): Campinas-Rio (jun/07); Cabiúnas Vitória (dez/07); Vitória- Cacimbas (abr/07); Malha Nordeste (out-nov/07);
- Dentre outros.

### **3 CADEIA PRODUTIVA DO GÁS NATURAL E A FORMAÇÃO DE PREÇOS**

A cadeia produtiva do gás natural envolve os processos de exploração, desenvolvimento, produção, processamento, transporte, armazenamento, e o processo de distribuição, como veremos a seguir.

#### **3.1 EXPLORAÇÃO**

A etapa de exploração abrange as pesquisas geológicas para a avaliação do potencial das acumulações de gás natural em determinado campo. Esta etapa culmina com a perfuração de um ou mais poços exploratórios para confirmar a existência do hidrocarboneto e determinar a viabilidade comercial de exploração do campo. Em seguida, inicia-se o processo de desenvolvimento da produção.

#### **3.2 DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO**

Nessa etapa acontece a organização dos equipamentos e instalações necessárias para o desenvolvimento do processo de produção. Como o gás natural pode ser encontrado de forma associada ou não associada ao petróleo (ver figura a seguir), a fase de produção pode acontecer de maneiras distintas.

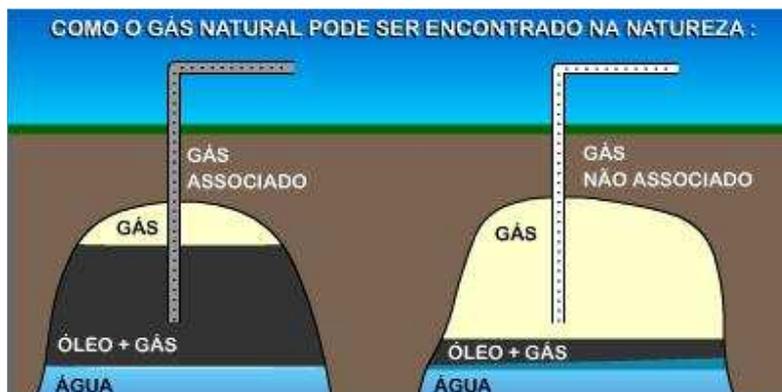


Figura 1 – Gás natural na natureza  
Fonte: Bahiagás

No caso do gás natural associado ao petróleo, o gás precisa passar por um processo de separação do óleo. Já no caso do gás não associado, não há necessidade de separação de componentes, portanto, sua comercialização é mais fácil e rápida. Nas unidades de produção, partes do gás natural são utilizadas para consumo próprio, reinjeção, ou são queimadas e perdidas quando não existe infra-estrutura suficiente para o seu aproveitamento.

### 3.3 PROCESSAMENTO

Em seguida, o gás natural é transportado, através de gasodutos, para as Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGN) onde passa por um tratamento para a retirada de impurezas e separação das frações mais leves do gás natural a fim de obter o gás natural seco (metano e etano), o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) e a gasolina natural.

### 3.4 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

Após a etapa de processamento, o gás seco é transportado através dos dutos até os pontos de entrega para as distribuidoras. Além dos gasodutos, o gás também pode ser transportado através de cilindros de alta pressão (o Gás Natural Comprimido), ou através de navios e caminhões, em estado líquido e em condições técnicas específicas (o Gás Natural Liquefeito). No caso do GNL, este pode ser revaporizado através de equipamentos apropriados.

Com relação ao armazenamento, ele geralmente acontece em países de clima muito frio. O armazenamento é feito, ao longo do ano, em cavernas com o objetivo de formar estoque para o inverno. Esse não é o caso do Brasil, pois não possuímos, em geral, um inverno muito rigoroso, nem possuímos a tradição de armazenar gás natural.

### 3.5 DISTRIBUIÇÃO

O objetivo desta última etapa é fazer com que o gás natural chegue ao destino final. As empresas distribuidoras são responsáveis pela chegada do gás natural, através de dutos, aos consumidores finais como: indústrias, residências, estabelecimentos comerciais e postos de gasolina revendedores do gás natural veicular.

### 3.6 A FORMAÇÃO DE PREÇOS

O preço do gás natural vendido às distribuidoras é formado de acordo com duas etapas: o preço pago ao produtor (pela commodity <sup>10</sup> gás natural na entrada do gasoduto de transporte) mais a tarifa de transporte (destina a levar o gás natural dos produtores aos consumidores). O preço do gás natural ao consumidor é definido pela soma do preço do gás natural pago ao produtor, da tarifa de transporte e da margem das distribuidoras. A tarifa de transporte é regulada pela ANP (é corrigida anualmente pelo IGPM e por portarias/resoluções da ANP), e a margem das distribuidoras é regulada pelas agências estaduais (AGERBA, no estado da Bahia).

$$\mathbf{Pd = Pp + Tt \text{ (Preço para as distribuidoras)}}$$

$$\mathbf{Pc = Pd + Md \text{ (Preço para o consumidor)}}$$

---

<sup>10</sup> A parcela relativa à commodity é corrigida trimestralmente em função da variação de uma cesta de óleos combustíveis com cotações no mercado internacional.

$P_d$  = Preço pago pelas distribuidoras (R\$/ m<sup>3</sup>)

$P_p$  = Preço pago ao produtor pela commodity gás natural (R\$/ m<sup>3</sup>)

$T_t$  = Tarifa de transporte (R\$/ m<sup>3</sup>)

$P_c$  = Preço pago pelos consumidores (R\$/ m<sup>3</sup>)

$M_d$  = Margem das distribuidoras (R\$/ m<sup>3</sup>)

Existem três maneiras diferentes para a determinação do preço do gás natural no Brasil. No caso do gás natural de produção nacional, os preços eram controlados (existia um preço máximo de venda às distribuidoras) até 31/12/2001. A partir de 2002, os preços foram liberados.

No caso do gás natural importado da Bolívia, os preços são determinados através de contratos entre as partes. O preço de venda do gás é equivalente à soma do preço da commodity mais a tarifa de transporte. O reajuste do preço da commodity é trimestral, enquanto o da tarifa de transporte é anual (em US\$/MMBTU). Segundo a Petrobras (2008), a atualização do preço da commodity está atrelada ao reajuste da cesta de óleos combustíveis composta de um óleo pesado (HSFO) e dois óleos leves (LSFO) com cotações no golfo americano, no sul e no norte da Europa, onde o óleo HSFO (pesado) tem um peso de 50% na fórmula enquanto os dois óleos LSFO (leves) têm um peso de 25% cada um.

Já no caso do gás natural destinado ao Programa Prioritário de Termelétricidade (PPT), o preço máximo independe da procedência do gás natural (se é nacional ou importado) e é único para todo o país (cerca de 80% do gás natural utilizado nas térmicas é importado e 20% nacional).

Na tabela abaixo pode-se observar a variação trimestral de preços do gás natural de origem nacional, importado e o destinado às térmicas.

Tabela 2 – Preço trimestral do gás natural, Brasil (2002 – 2008)

<b>COMMODITY + TRANSPORTE US\$(*4)/MMBTU</b>				
<b>Trimestre</b>	<b>Ano</b>	<b>Nacional (*1)</b>	<b>Térmico (*2)</b>	<b>Importado (*3)</b>
Segundo	2008	9.31	4.83	7.24
Primeiro	2008	8.43	4.51	6.80
Quarto	2007	7.43	4.21	6.00
Terceiro	2007	6.46	4.17	5.51
Segundo	2007	5.72	3.88	5.14
Primeiro	2007	4.72	3.93	5.28
Quarto	2006	4.62	3.95	5.48
Terceiro	2006	4.58	3.77	5.41
Segundo	2006	4.55	3.65	5.15
Primeiro	2006	4.53	3.54	4.89
Quarto	2005	4.35	3.47	4.29
Terceiro	2005	3.88	3.47	3.71
Segundo	2005	3.58	3.30	3.56
Primeiro	2005	3.33	3.15	3.56
Quarto	2004	3.19	2.97	3.39
Terceiro	2004	2.98	2.82	3.39
Segundo	2004	2.92	2.84	3.39
Primeiro	2004	3.01	3.07	3.39
Quarto	2003	2.89	3.17	3.38
Terceiro	2003	2.86	3.14	3.38
Segundo	2003	2.81	2.87	3.38
Primeiro	2003	2.40	2.24	3.38
Quarto	2002	2.29	3.49	3.03
Terceiro	2002	2.06	3.19	3.01
Segundo	2002	1.79	2.74	3.16
Primeiro	2002	1.73	2.66	3.31

(\*1) Gás Natural vendido como nacional: Preços médios não ponderados com PIS/COFINS e sem ICMS.

(\*2) Gás Natural vendido para as térmicas: Preços médios não ponderados sem PIS/COFINS e ICMS

(\*3) Gás Natural vendido como importado: Preços médios não ponderados sem PIS/COFINS e sem ICMS.

(\*4) Dólar comercial média mensal de venda - PTAX SISBACEN

Fonte: Petrobras

Ao comparar os preços do gás natural do primeiro trimestre de 2002 ao segundo trimestre de 2008 pode-se concluir que houve grandes aumentos nesse período de aproximadamente seis anos. Nesse espaço de tempo o gás nacional foi o que sofreu o maior aumento: 438,15%, ou seja, o preço foi mais do que quadruplicado. O gás natural destinado às térmicas sofreu aumento de 81,58% e o importado de 118,73%. No segundo trimestre de 2008, o preço do gás nacional chegou ao patamar de US\$9,31/MMBTU, o preço do gás importado foi de US\$7,24/MMBTU e o térmico de US\$4,83/MMBTU. Essa disparada de preços do gás nacional pode ser melhor visualizada no gráfico a seguir.

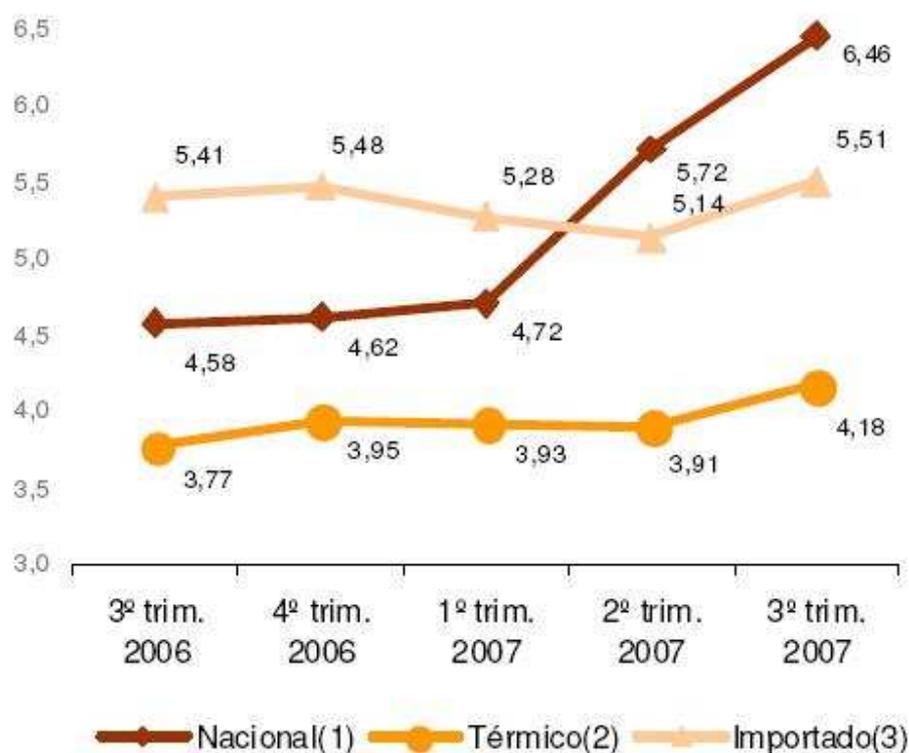


Gráfico 1 - Preços médios do gás natural (US\$ MMTU)

Notas: Dólar comercial média mensal de venda – PTAX SISBACEN

(1) Gás Natural vendido como nacional: Preços médios não ponderados com PIS/COFINS e sem ICMS. (2) Gás Natural vendido para as térmicas: Preços médios não ponderados sem PIS/COFINS e ICMS. (3) Gás Natural vendido como importado: Preços médios não ponderados sem PIS/COFINS e sem ICMS.

Fonte: EPE (Empresa de Pesquisa Energética) baseado nos dados da Petrobras

A alta nos preços do gás natural pode ser explicada pelo momento de crise relacionado à disparada do preço do barril de petróleo no cenário mundial. Em janeiro de 2002, o preço do barril de petróleo nacional<sup>11</sup> foi de US\$14,96. Em agosto de 2008, o preço do barril chegou a US\$107,54, um aumento de 618,85%. São diversos os fatores que explicam essa alta nos preços do petróleo. Um deles é o aumento da demanda ocasionado pelo crescimento da economia mundial. Outro fator está relacionado com as restrições de oferta: poucos países possuem grandes reservas de petróleo, e os grandes produtores “ajustam” a produção de acordo com seus interesses: a alta nos preços estimula o aumento da produção e vice-versa. Como o preço do barril de petróleo é cotado em dólar, quem sentiu o maior impacto no “bolso” foram os norte americanos, pois o dólar, em geral, estava desvalorizado em relação a diversas outras moedas. Se o dólar voltar a se valorizar, os consumidores de petróleo dos países com câmbio flutuante sentirão um maior impacto sobre seu orçamento, podendo inclusive, retraindo sua demanda em função disso.

O preço do gás natural faz parte de uma reação em cadeia: a variação do preço de uma cesta específica de óleos combustíveis faz parte da composição do preço do gás natural; os preços dos óleos combustíveis, que são derivados do petróleo, acompanham a variação do preço do petróleo no mercado internacional. Por fim, o preço do gás natural também é influenciado pelo preço do petróleo. Dessa forma, em decorrência da volatilidade dos preços do petróleo, o preço do gás natural experimenta também várias oscilações.

O grande problema está na diminuição da competitividade que a alta nos preços pode ocasionar ao gás natural diante dos outros combustíveis concorrentes do gás natural, principalmente o óleo combustível.

---

<sup>11</sup> O preço do petróleo nacional é menor que o preço do petróleo tipo Brent e West Texas no mercado spot, pois trata-se de um óleo mais pesado que os demais.

#### **4 O MERCADO DE GÁS NATURAL, UTILIZAÇÕES E VANTAGENS**

O gás natural é um combustível fóssil, encontrado na natureza de forma associada ou não associada ao petróleo. A sua utilização é variada.

O gás natural é utilizado na indústria química/petroquímica como matéria prima. É utilizado também como combustível (geração de calor) em substituição a outros combustíveis alternativos, e é útil também na produção de insumos para fabricação de plásticos e outros produtos.

Além disso, o gás natural é redutor siderúrgico. O gás natural é aplicado na siderurgia, principalmente como redutor na fabricação de ferro esponja. O processo de produção de ferro esponja é diferente dos processos tradicionais, pois confere ao aço melhor qualidade devido à ação do gás redutor.

Outra utilidade do gás natural é no processo de co-geração. O processo de co-geração é caracterizado pela geração simultânea e combinada de energia elétrica e energia térmica. A energia elétrica é gerada a partir de uma energia mecânica, e a energia térmica a partir da “fuga” de gases e/ou da água quente (os resíduos da geração elétrica são aproveitados para gerar energia térmica). Portanto, as plantas de co-geração reaproveitam os rejeitos térmicos

para obtenção de vapor, água quente, ar quente e água gelada para o processo. Essa é uma alternativa de geração de energia elétrica dentro da própria empresa, não dependendo exclusivamente do fornecimento da concessionária.

Portanto, de uma forma geral, o gás natural pode ser utilizado na indústria no processo de co-geração, em fornos e caldeiras, na climatização de ambientes e refrigeração de processos, no aquecimento e tratamento de processos e pode ser utilizado também como matéria-prima e redutor siderúrgico.

Nos setores comercial e residencial, o gás natural é útil na climatização de ambientes e refrigeração, na geração de energia elétrica e co-geração, na cocção de alimentos, no aquecimento de água e fornos e em equipamentos domésticos.

O gás natural também é utilizado no segmento automotivo, especificamente no setor de transportes. É conhecido como gás natural veicular (GNV), e serve como substituto aos combustíveis tradicionais. Quando comparado aos outros combustíveis, a emissão de poluentes causada pela utilização do gás natural é muito inferior, o que resulta em redução de custos de manutenção e aumenta a vida útil do motor:

O aspecto econômico da utilização do gás natural como combustível é a redução de custo, pois, no caso do gás natural veicular, por exemplo, ele não dilui o óleo lubrificante no motor do veículo. Sua queima não produz depósitos de carbono nas partes internas do motor, o que aumenta sua vida útil e o intervalo de troca de óleo. Ele aumenta o bom funcionamento do motor e retarda a necessidade da troca de óleo, além de emitir menor quantidade de poluentes tem melhor rendimento térmico (COMPAGAS, 2007).

No setor de geração de energia, o gás natural tem utilidade em turbinas a gás, motores a gás, caldeiras e turbinas a vapor, células de combustível, nas térmicas e no processo de co-geração. O gás natural pode ser utilizado para geração de energia elétrica em diferentes segmentos: na indústria, em térmicas e no comércio.

Segundo o Centro de Tecnologia do Gás (CTGÁS), o gás natural possui vantagens macroeconômicas, vantagens ambientais de segurança e vantagens diretas para o usuário. As vantagens macroeconômicas seriam as seguintes:

- Diversificação da matriz energética
- Fontes de importação regional
- Disponibilidade ampla, crescente e dispersa
- Redução do uso do transporte rodo-ferro-hidroviário
- Atração de capitais de riscos externos
- Melhoria do rendimento energético
- Maior competitividade das indústrias
- Geração de energia elétrica junto aos centros de consumo

Vantagens ambientais de segurança:

- Baixa presença de contaminantes
- Combustão mais limpa
- Não-emissão de particulares (cinzas)
- Não exige tratamento dos gases de combustão
- Rápida dispersão de vazamentos
- Emprego em veículos automotivos diminuindo a poluição urbana

Vantagens diretas para o usuário:

- Fácil adaptação das instalações existentes
- Menor investimento em armazenamento/uso de espaço
- Menor corrosão dos equipamentos e menor custo de manutenção
- Menor custo de manuseio de combustível
- Menor custo das instalações
- Combustão facilmente regulável

- Elevado rendimento energético
- Admite grande variação do fluxo
- Pagamento após o consumo
- Menores prêmios de seguro
- Custo bastante competitivo com outras alternativas.

#### 4.1 O MERCADO DE GÁS NATURAL NO BRASIL

Os registros históricos indicam que, no Brasil, o “descobrimento” de gás natural aconteceu por volta de 1940, com a descoberta de óleo e gás na região do recôncavo baiano. Os primeiros locais a registrarem esse fato foram Lobato e Itaparica, ambos localizados na Bahia. Hoje existem diversos mananciais do produto explorados no país.

A exploração do gás natural é feita de forma semelhante à exploração do petróleo. Na década de 70, ele passou a ser usado como combustível alternativo, substituindo derivados, numa tendência estimulada pelas crises internacionais que aumentaram muito os preços do óleo cru nos mercados mundiais. (PETROBRAS, 2007).

O mercado consumidor de gás natural no Brasil ainda é bastante incipiente. Ao contrário de muitos países europeus e da Argentina, por exemplo, o Brasil não possui a necessidade de gás natural para aquecimento em residências e estabelecimentos comerciais. Com isso, o principal segmento consumidor de gás natural é a indústria. O gás natural é utilizado nas indústrias como insumo em seus processos produtivos e em substituição a combustíveis alternativos. A utilização no setor de veículos vem aumentando significativamente a conversão de carros movidos a gás natural.

Na figura a seguir, evidencia-se a diferença entre a oferta interna de energia do Brasil (em 2007) e do mundo (em 2005).

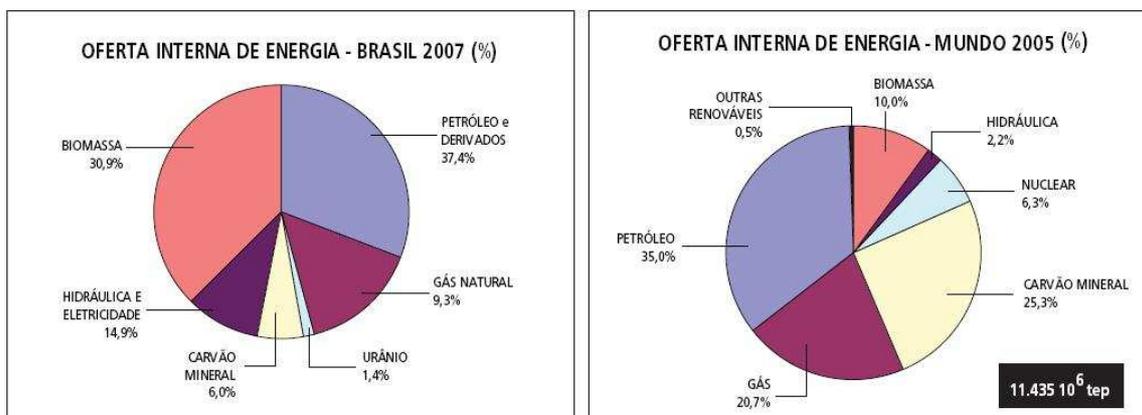


Gráfico 2 – Oferta interna de energia – Brasil e Mundo

Fonte: Balanço Energético Nacional – 2007

No Brasil, o gás natural ainda representa uma pequena participação na oferta interna de energia (9,3%) quando comparado ao âmbito mundial (20,7%). Mesmo assim, a produção, a oferta e o consumo de gás natural têm crescido bastante nos últimos anos no Brasil.

Entre 1990 e 2002, a demanda energética brasileira cresceu a uma taxa acumulada de 3,4% a.a, enquanto o crescimento médio do PIB foi de 2,5% a.a. (ANP, 2004). A demanda de gás natural tem apresentado uma tendência crescente. O Brasil passou de um consumo de 4,2 bilhões de m<sup>3</sup> em 1990 a 21 bilhões de m<sup>3</sup> em 2005 (BEN, 2006).

A partir de 1990 o aumento da demanda foi impulsionado pelo setor de transformação, juntamente com a indústria (principalmente química e siderúrgica). A geração de energia elétrica aparece como terceiro maior consumidor (ANP, 2004).

Pode-se notar o aumento da demanda de gás natural através da observação da evolução das vendas do gás natural no Brasil. Hoje em dia, as vendas são muito superiores às realizadas no início da comercialização do gás natural.

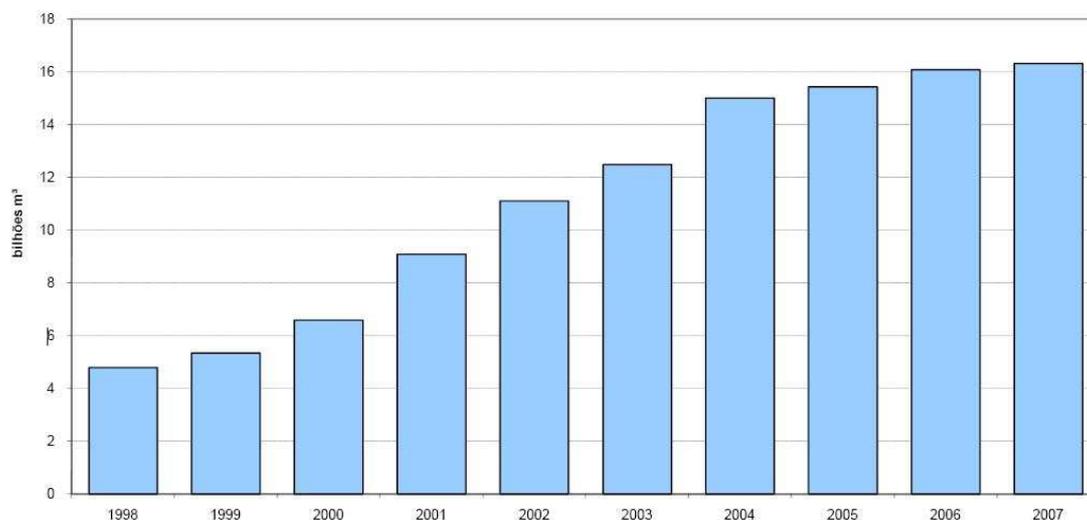


Gráfico 3 - Evolução das vendas nacionais, pelos produtores, de gás natural - 1998 - 2007

Fontes: Petrobras/Serplan; Petrobras/Unidade de Negócios Gás Natural (Tabela 3.27).

Nota: Inclui as vendas para as Fábricas de Fertilizantes Nitrogenados (Fafen) pertencentes à Petrobras.

O gráfico a seguir demonstra a demanda de gás natural pelos diferentes setores da economia entre 1970 e 2002. A maior demanda é do setor industrial, seguido pelo setor de transformação, energético, residencial – comercial – transporte, e por último, pelo consumo final não-energético.

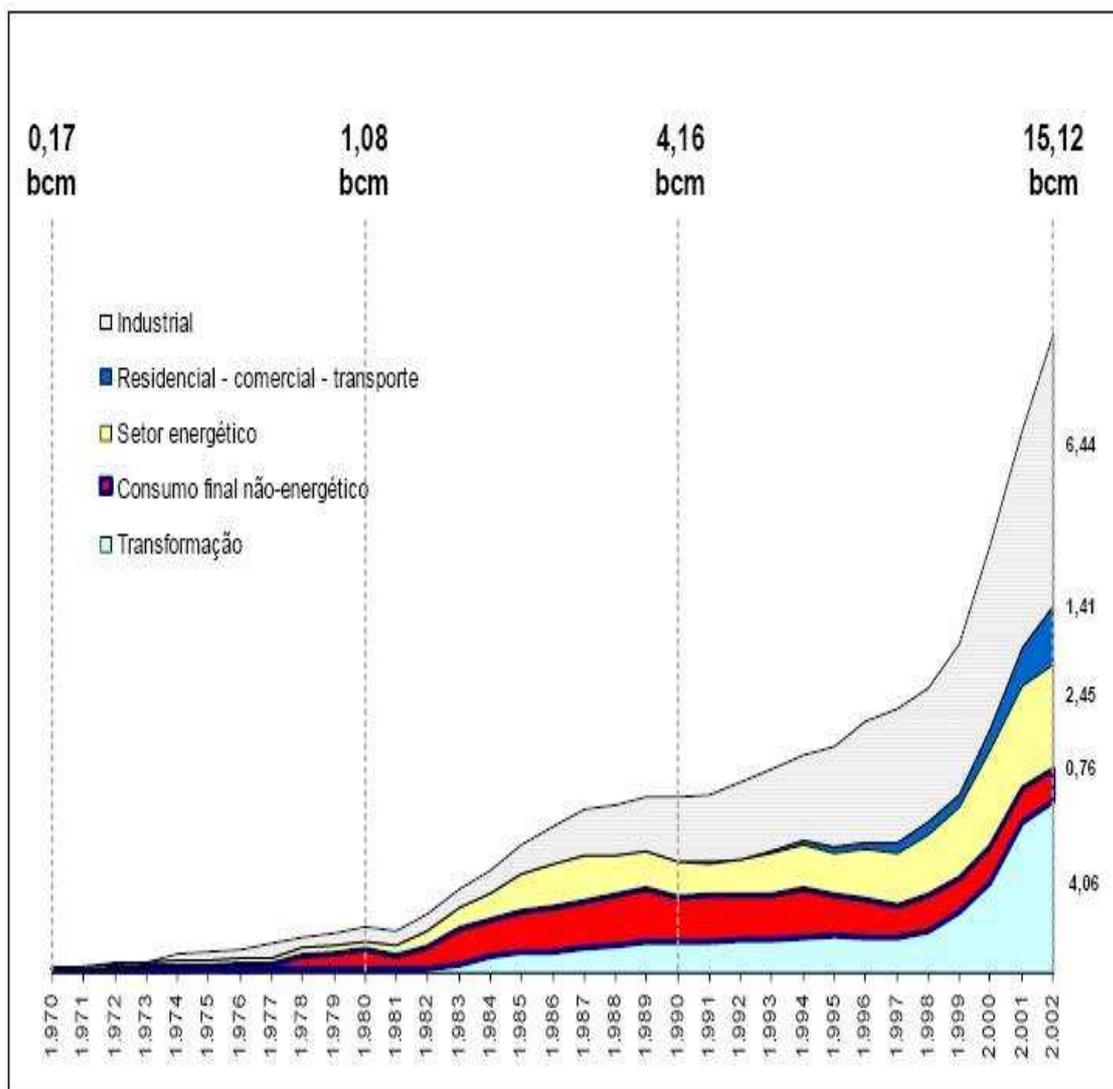


Gráfico 4 - Demanda de gás natural por setor (em bilhões de m<sup>3</sup>) – Anos 1970 a 2002  
 Fonte: STRAT/RG baseado nos dados do BEN 2003 (MME)

O gás natural como opção energética ganhou força com o racionamento de energia, em 2001, que deixou dúvidas em relação ao fornecimento de eletricidade. Com a utilização do gás natural, as empresas podem produzir a própria eletricidade, através de geradores especiais.

O mercado do gás natural está em grande expansão no Brasil. Enquanto em 2001 participava com quase 4% da matriz energética nacional, a previsão é que essa participação chegará a 12% em 2010. A Petrobras vai investir US\$22 bilhões no segmento nos próximos cinco anos, sendo US\$6,5 bilhões só na construção de novos gasodutos. A ampliação da malha de gasodutos é

fundamental para a consolidação da indústria no Brasil. Mas para que as empresas substituam seus equipamentos elétricos ou movidos a óleo combustível por outros que utilizem o gás natural, é necessário que o suprimento do produto seja estável e constante (OBRAS..., 2006, p.16).

Com relação à distribuição deste insumo, em 1988 a Constituição concedeu aos Estados a distribuição do gás canalizado. A Constituição Federal e a lei 9.478 estipulavam que a distribuição de gás canalizado com fins comerciais junto a usuários finais fosse de exploração exclusiva dos Estados, de forma direta ou por concessões. A comercialização do gás natural no Brasil ocorre por meio de 27 distribuidoras, a maioria vinculada aos governos estaduais. Como resultado da abertura do setor, vários estados brasileiros já operam em parceria ou concederam esses serviços de comercialização à iniciativa privada.

No que diz respeito à produção, atualmente, o mercado brasileiro de gás é ocupado por um só produtor, representado pela Petrobras. Porém, com a flexibilização do monopólio em 1997, estabeleceu-se a permissão de entrada de novos agentes. A expectativa da ANP é que dentro de alguns anos, novos produtores possam fornecer gás para o mercado, aumentando a competição no setor e introduzindo a possibilidade de desregulamentação de preços do gás nacional (CAMACHO, 2007).

O gás natural deixou de ser um mero subproduto na produção de petróleo e tornou-se uma alternativa energética estratégica para o país. Porém, mesmo com o crescimento vigoroso registrado nos últimos anos, o mercado brasileiro de gás natural apresenta algumas fragilidades que precisam ser reduzidas, tais como a elevada dependência da importação e a falta de um sistema integrado nacional capaz de ajustar a oferta entre as regiões (PRATES; ROCHA, 2006).

#### 4.1.1 Produção

Ao analisar os dados da produção total de gás natural por Unidade da Federação e localização (terra e mar) entre os anos de 2000 a 2007 (ver tabela na página 34), pode-se perceber que a

maior produção é do estado do Rio de Janeiro. No ano 2000 a produção total de gás natural no Brasil foi de 13.282.877 mil m<sup>3</sup>, sendo que o Rio de Janeiro foi responsável por 5.721.031 mil m<sup>3</sup>, aproximadamente 43% da produção nacional.

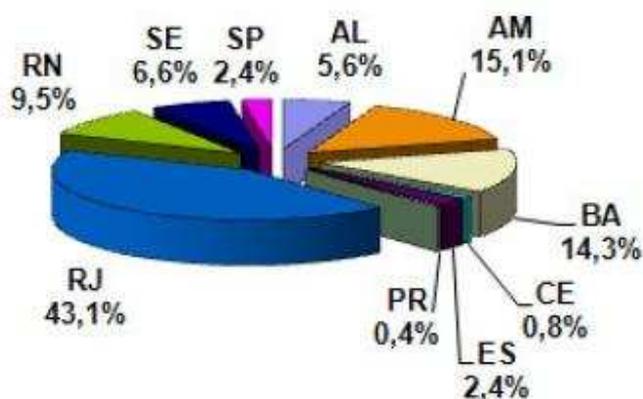


Gráfico 5 - Produção de gás natural por Unidade da Federação - 2000  
Fonte: ANP/SDP

Em 2007, a produção do Rio de Janeiro foi de 8.025.094 mil m<sup>3</sup>, o que representa um aumento na produção de 40,27% em relação ao ano 2000. Em segundo lugar, está o estado do Amazonas com uma produção de 2.000.200 mil m<sup>3</sup> no ano 2000, saltando para uma produção de 3.546.111 mil m<sup>3</sup> em 2007, um aumento de 77,29%. Segue em terceiro lugar o estado da Bahia, com uma produção de 1.895.917 mil m<sup>3</sup> no ano 2000, chegando a 2.646.291 mil m<sup>3</sup> em 2007, aumentando 39,58% em relação a produção do ano 2000.

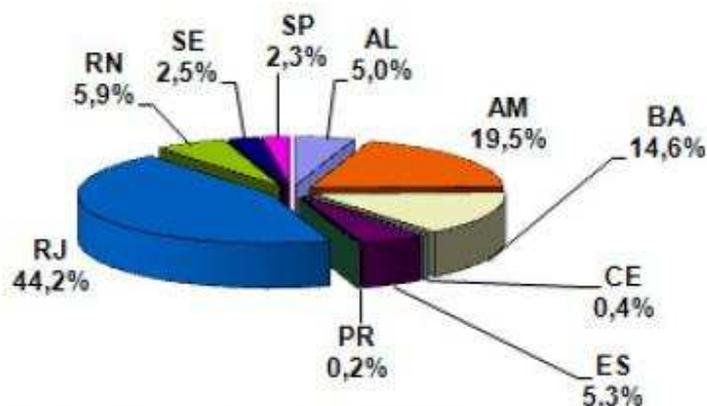


Gráfico 6 - Produção de gás natural por Unidade da Federação - 2007  
Fonte: ANP/SDP

Pode-se notar que, em termos de volume de produção, os Estados do Paraná, Ceará e São Paulo são os menos expressivos, representando os três juntos em torno de 2,4% da produção nacional em 2007.

Tabela 3 - Produção total de gás natural por Estado 2000-2007 ( $10^3 \text{ m}^3$ )

Estado/Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
RJ	5.721.031	5.968.327	6.886.344	6.660.153	6.779.078	7.967.183	8.217.676	8.025.094
AM	2.000.200	2.427.330	2.743.183	2.992.558	3.620.760	3.567.205	3.376.362	3.546.111
BA	1.895.917	1.966.551	2.016.820	2.165.873	2.256.608	1.984.287	1.894.322	2.646.291
RN	1.265.250	1.197.658	1.360.293	1.268.904	1.365.579	1.316.530	1.180.652	1.078.922
ES	317.181	388.948	421.496	509.380	509.828	519.063	909.688	965.365
AL	738.338	762.922	781.756	917.926	1.187.164	1.168.654	1.022.739	906.358
SE	873.567	811.862	801.447	732.513	677.426	617.743	609.374	547.060
SP	324.098	343.979	394.186	388.231	383.399	379.713	357.010	324.103
CE	100.090	92.967	110.241	100.129	126.091	111.111	99.384	78.017
PR	47.206	38.254	9.387	56.397	65.223	67.711	38.954	34.330
<b>BRASIL</b>	<b>13.282.877</b>	<b>13.998.798</b>	<b>15.525.153</b>	<b>15.792.064</b>	<b>16.971.156</b>	<b>17.699.201</b>	<b>17.706.161</b>	<b>18.151.652</b>

Fonte: ANP

Portanto, os atuais líderes nacionais, em termos de produção são o Rio de Janeiro, seguido pelo Amazonas e depois pelo estado da Bahia. Em seguida, estão os estados do Rio Grande do Norte, Espírito Santo, Alagoas, Sergipe, São Paulo e, por último, os estados do Ceará e Paraná.

#### 4.1.2 Balanço do gás natural

Tabela 4 – Balanço do gás natural no Brasil 2000-2007

Especificação	Balço do gás natural no Brasil (mil m <sup>3</sup> /dia) <sup>(1)</sup>							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Produção</b>	<b>36.286</b>	<b>38.357</b>	<b>42.548</b>	<b>43.265</b>	<b>46.365</b>	<b>48.483</b>	<b>48.503</b>	<b>49.726</b>
Consumo próprio <sup>(2)</sup>	4.750	4.752	5.138	5.610	6.048	6.768	7.684	7.889
Queima e perda <sup>(3)</sup>	6.473	7.195	5.870	4.458	4.012	6.777	5.067	5.331
Reinjeção	7.455	8.293	9.271	9.015	9.880	8.186	8.680	9.574
<b>Produção nacional líquida<sup>(4)</sup></b>	<b>17.608</b>	<b>18.117</b>	<b>22.268</b>	<b>24.183</b>	<b>26.425</b>	<b>26.752</b>	<b>27.073</b>	<b>26.932</b>
<b>Importação</b>	<b>6.034</b>	<b>12.609</b>	<b>14.442</b>	<b>16.281</b>	<b>22.096</b>	<b>24.640</b>	<b>26.819</b>	<b>28.299</b>
<b>Oferta<sup>(5)</sup></b>	<b>23.642</b>	<b>30.726</b>	<b>36.709</b>	<b>40.464</b>	<b>48.521</b>	<b>51.392</b>	<b>53.892</b>	<b>55.231</b>

Fonte: ANP/SCM; ANP/SDP

<sup>(1)</sup> Os valores contidos nessa tabela são referentes a uma média anual dos valores registrados de janeiro a dezembro de cada ano respectivo; <sup>(2)</sup> Refere-se ao consumo próprio da Petrobras nas áreas de produção; <sup>(3)</sup> Refere-se às queimas e perdas da Petrobras nas áreas de produção; <sup>(4)</sup> Equivale à produção, diminuída das parcelas de consumo próprio, queima, perda e reinjeção; <sup>(5)</sup> Produção nacional líquida + importação.

Diante do balanço do gás natural no Brasil, nota-se a estrutura de produção e oferta entre os anos 2000 e 2007. Como já afirmado anteriormente, a produção de gás natural tem crescido nos últimos anos e há uma expectativa de crescimento cada vez maior devido às descobertas de novas reservas em nosso país. A oferta também tem aumentado, principalmente, por causa do volume de importação que aumentou muito de 2000 a 2007. É interessante notar que a produção nacional líquida foi superior à quantidade de gás natural importada até o ano 2006. Em 2007, o volume de importação superou o da produção nacional líquida.

Através do gráfico da evolução do balanço do gás natural evidencia-se a proporção do aumento do volume importado. As vendas também apresentaram um aumento significativo, indicando um aumento da demanda e do consumo de gás natural no Brasil no período de 1998 a 2007.

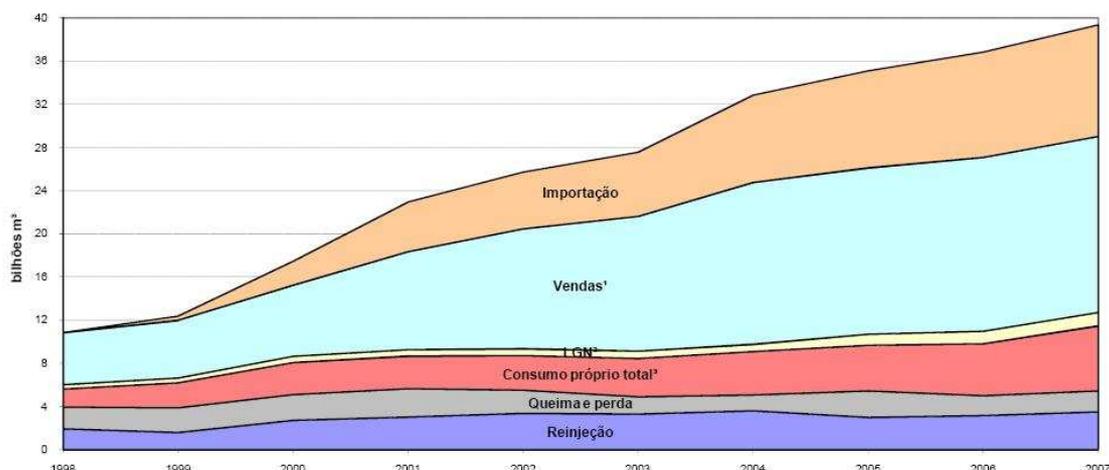


Gráfico 7 - Evolução do balanço do gás natural no Brasil – 1998-2007

Fonte: ANP/SDP; ANP/SCM; Petrobras/Serplan; Petrobras/Unidade de Negócios Gás Natural

<sup>1</sup>Inclui as vendas para as Fábricas de Fertilizantes Nitrogenados (Fafen) pertencentes à Petrobras. <sup>2</sup>Volume no estado gasoso. <sup>3</sup>Refere-se ao consumo próprio da Petrobras nas áreas de produção, refino, processamento e movimentação de gás natural.

#### 4.1.3 Importação

O Brasil iniciou a importação do gás natural boliviano em 1999. O gasoduto Brasil-Bolívia foi construído para transportar o gás natural proveniente da Bolívia para o Brasil. Segundo o governo, essa iniciativa foi tomada com o intuito de impulsionar o desenvolvimento da indústria de gás natural. A questão política que envolve esse assunto não é o objetivo deste trabalho.

Tabela 5 – Importação de gás natural 1999-2007

Países	Importação de gás natural (milhões m <sup>3</sup> )									07/06 %
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
<b>Total</b>	400	2.211	4.603	5.269	5.947	8.086	8.998	9.789	10.334	5,57
Argentina	-	106	753	492	350	451	349	475	166	-65,02
Bolívia	400	2.105	3.850	4.777	5.597	7.635	8.648	9.314	10.168	9,17

Fonte: ANP/SCM, conforme a Portaria ANP n° 43/1998.

A Argentina também exporta gás natural para o Brasil, mas o volume importado da Argentina, aos poucos, foi diminuindo, registrando uma queda de aproximadamente 65% do ano 2006

para 2007. A importação de gás natural, hoje em dia, é responsável por grande parte da oferta de gás natural no Brasil.

#### 4.1.4 Importação x queima

Ao analisar a tabela a seguir, podemos observar a diferença entre o volume de queima e perda de gás natural no Brasil, o volume das importações, e o total da produção entre os anos 2000 e 2007. Pode-se notar que no ano 2000 o volume de queima e perda de gás natural superou o volume importado deste insumo, tanto em termos absolutos, como em termos percentuais (comparado ao total produzido neste ano). Houve, portanto, um grande desperdício de parte da produção que poderia estar sendo melhor aproveitada. A partir de 2001, o volume das importações foi aumentando cada vez mais, diminuindo aos poucos a proximidade entre o volume importado de gás natural e o volume de queima e perda deste insumo. Em 2004, por exemplo, o volume importado de gás natural representou 47,65% quando comparado à quantidade total produzida no Brasil, e o percentual de queima e perda foi de apenas 8,66%. A importação de gás natural mais do que triplicou em oito anos: aumentou, aproximadamente, 367,34% entre o ano 2000 e 2007.

Tabela 6 - Importação x Queima e perda x Produção de gás natural no Brasil - (milhões m<sup>3</sup>) 2000-2007

Especificação/Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Importação	2.211	4.603	5.269	5.947	8.086	8.998	9.789	10.333
Queima e perda	2.371	2.621	2.136	1.626	1.469	2.474	1.852	1.947
Produção	13.283	13.999	15.525	15.792	16.971	17.699	17.706	18.152
<b>Termos relativos (%) *</b>								
Importação	16,64%	32,88%	33,94%	37,66%	47,65%	50,84%	55,29%	56,92%
Queima e perda	17,85%	18,72%	13,76%	10,30%	8,66%	13,98%	10,46%	10,73%

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados da ANP

\* Os termos relativos se referem à quantidade percentual que a importação e a queima e perda de gás natural representam em comparação ao total da produção nacional.

#### 4.1.5 Reservas Nacionais

No período de 1980 a 2001 as reservas provadas de gás natural quadruplicaram devido, principalmente, à descoberta da Bacia de Campos, que respondia por quase metade das

reservas nacionais. Em 2001, as reservas totais<sup>12</sup> de gás natural no Brasil foram estimadas em 332.373 milhões de m<sup>3</sup>, enquanto as reservas provadas foram calculadas em 219.840 milhões de m<sup>3</sup>, das quais 48,4% localizavam-se no Rio de Janeiro, 20,3% no Amazonas, sendo que Bahia e Alagoas figuravam na terceira posição, com participação de 9,1% no total do país (BAHIENSE, 2002). Na figura abaixo pode-se observar a evolução das reservas provadas de gás natural no período de 1965 a 2007. É evidente a importância das descobertas na Bacia de Campos para o aumento das reservas provadas de gás natural no Brasil.



Gráfico 8 - Reservas provadas de gás natural – 1965-2007

Fonte: ANP/SDP;MME

De 1965 a 2007, houve um grande crescimento do volume de gás natural descoberto em novas reservas. Em 2007, a distribuição percentual das reservas provadas entre os estados se configurava da seguinte forma:

<sup>12</sup> As reservas são classificadas como: reservas provadas (com base na análise de dados geológicos e de engenharia, se estima recuperar comercialmente com elevado grau de certeza); reservas prováveis (indica uma maior incerteza na sua recuperação quando comparada com a estimativa de reservas provadas); reservas possíveis (indica uma maior incerteza na sua recuperação quando comparada com a estimativa de reservas prováveis); reservas totais (representa o somatório das reservas provadas, prováveis e possíveis) – Fonte: ANP

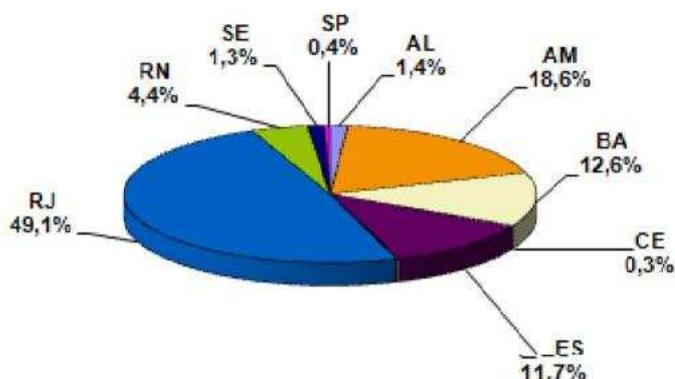


Gráfico 9 - Distribuição percentual das reservas provadas de gás natural, segundo Unidades da Federação, em 31/12/2007

Fonte: ANP/SDP

O estado do Rio de Janeiro era responsável por praticamente metade das reservas nacionais, seguido pelo Amazonas, Bahia e Espírito Santo. A Petrobras anunciou em 2007 a descoberta de um enorme campo de petróleo e gás natural: o campo de Tupi.

Tupi é uma gigantesca área potencial de 800 quilômetros de extensão e 200 quilômetros de largura, que vai do Espírito Santo a Santa Catarina, e representa, só em uma de suas acumulações, na Bacia de Santos, a possibilidade de aumento de mais de 50% nas reservas de petróleo e gás do Brasil (TUPI..., 2007, p.9). Além de Tupi, outros novos campos foram descobertos e anunciados. O petróleo e o gás natural desses novos campos estão localizados em uma camada chamada pré-sal.

O anúncio da descoberta de gigantescas reservas de petróleo e gás natural na camada pré-sal tem causado diversas discussões políticas. O mundo está diante de uma crise energética: o consumo de petróleo cresce cada vez mais diante de uma produção que está em seu patamar mais alto e que muito em breve, começará a declinar. Estima-se que as novas reservas sejam em torno de 90 bilhões de boe<sup>13</sup>. Com isso, o Brasil passaria a ser um grande exportador de petróleo, entrando para a “elite” do petróleo, possuindo uma das maiores reservas do mundo.

<sup>13</sup> boe – barris de óleo equivalente.

As discussões a respeito desse assunto giram em torno da exploração dessas reservas e da apropriação dessa riqueza, visto que a Lei do Petróleo<sup>14</sup> não beneficia o nosso país. Além disso, a Petrobras não é mais uma empresa 100% estatal, e a maior parte do seu lucro se reverteria para os acionistas privados (mais de 50% das ações da Petrobras foram vendidas na bolsa de Nova Iorque).

É importante salientar que a maioria das reservas de gás natural do Brasil localiza-se em mar. O Campo de Manati, por exemplo, é localizado em mar e é em sua função que pode-se perceber, através do gráfico a seguir, como o seu descobrimento foi importante para a ampliação das reservas provadas, no Estado da Bahia. Na medida em que as reservas provadas em terra foram diminuindo, as reservas provadas em mar aumentaram significativamente.

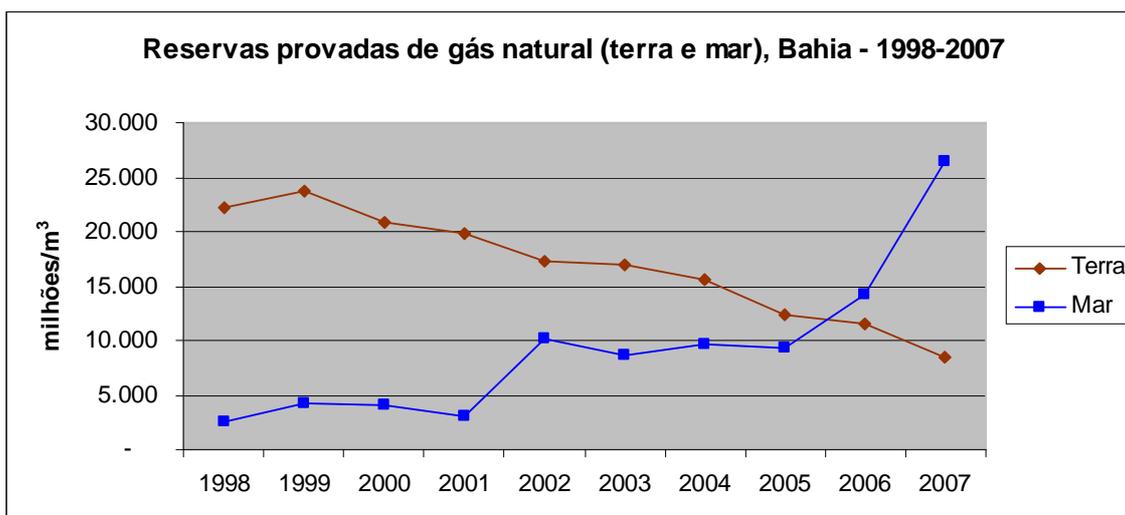


Gráfico 9 – Reservas provadas de gás natural (terra e mar), Bahia – 1998 - 2007

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados da ANP

#### 4.2 O MERCADO DE GÁS NATURAL NA BAHIA

Em termos de Brasil, a Bahia é pioneira na produção do gás natural. Foi a produção baiana, juntamente com a dos campos de Alagoas e Sergipe, que tornou viável a utilização de gás

<sup>14</sup> Lei que marcou o fim do monopólio estatal do petróleo da União nas atividades relacionadas à exploração, produção, refino e transporte do petróleo no Brasil, que era exercido pela Petrobras.

natural pelas primeiras indústrias químicas e petroquímicas que se instalaram no Nordeste. A utilização do gás natural como matéria-prima e energético por essas indústrias fez da indústria baiana uma referência nacional no que diz respeito à utilização deste insumo.

A partir de 1970 a Bahia experimentou expressivo crescimento econômico, trazendo reflexos tanto na oferta, quanto na demanda de energia. A entrada em operação do Centro Industrial de Aratu (CIA) e do Complexo Petroquímico de Camaçari (COPEC) fez com que a matriz energética estadual apresentasse mudanças em seus perfis quantitativo e qualitativo. A demanda energética estadual deslocou-se particularmente para as indústrias Metalúrgica, Química e de Papel e Celulose. Na Bahia, a evolução do consumo de energia por fontes, no período 1990-2006 caracterizou-se pelo crescimento das participações relativas dos derivados de petróleo, gás natural e energia elétrica (SEINFRA, 2007).

Durante os anos 70, enquanto a distribuição de gás se estagnava no país, o consumo na Bahia aumentava devido à expansão de seus pólos petroquímico e siderúrgico. A Petrobras abastecia indústrias do Pólo de Camaçari, a Refinaria Landolfo Alves e o Complexo Industrial de Aratu. Consolidou o consumo como matéria-prima petroquímica, redutor siderúrgico e como combustível para consumidores de larga escala, destacando-se a Nitrofertil e a Usiba. Visando atender o consumo crescente foi feita uma interligação com os campos dos estados de Alagoas e Sergipe. A Bahia chegou em 1992 a ter cerca de 5% de seu consumo total de energia atendido pelo gás natural concentrado em 11 consumidores (FILGUEIRAS, 1994, p.34).

A Bahia é o Estado brasileiro onde mais se usa o gás natural para co-geração, ou seja, para geração simultânea de calor e eletricidade. Essa é a tecnologia mais eficiente em termos de aproveitamento energético do gás.

No setor automotivo o gás natural está bem difundido na cidade de Salvador, que já possui cerca de 35 postos de gasolina oferecendo o produto. O custo atrativo do combustível levou muitos motoristas a trocarem o diesel, a gasolina e o álcool pelo gás natural.

No setor segmento residencial, os primeiros bairros a utilizarem a infra-estrutura do gás natural canalizado em Salvador foram a Pituba e o Imbuí.

No setor comercial, o início do consumo de gás natural ocorreu no ano de 1995.

#### 4.2.1 Gás natural disponível <sup>15</sup>

Quando analisamos os dados sobre o gás natural disponível em terra e mar no estado da Bahia entre os anos 2000 e 2007 pode-se notar que houve um expressivo aumento de 50,25% na disponibilidade de gás natural. De 2006 para 2007, o aumento foi de 33%.

Tabela 7 - Gás natural disponível na Bahia em terra e mar – 2000-2007 ( $10^3 \text{ m}^3$ )

Ano/Dados	
2000	1.546.106
2001	1.588.761
2002	1.690.687
2003	1.859.909
2004	1.978.614
2005	1.828.315
2006	1.746.471
2007	2.322.969

Fonte: ANP

Ao contrário da disponibilidade total (terra e mar) do gás natural na Bahia, o gás natural disponível apenas em terra, diminuiu entre os anos 2006 e 2007: representou uma queda de 32,97%.

Tabela 8 - Gás natural disponível na Bahia em terra – 2000-2007 ( $10^3 \text{ m}^3$ )

<sup>15</sup> O gás natural disponível é equivalente ao valor total da produção de gás natural excluindo as quantidades utilizadas para reinjeção, queima e perda e consumo próprio nas áreas de produção. Portanto, trata-se do volume disponibilizado ao mercado.

Ano/Dados	
2000	1.546.342
2001	1.580.284
2002	1.638.180
2003	1.810.050
2004	1.940.670
2005	1.803.327
2006	1.730.357
2007	1.159.912

Fonte: ANP

É preciso lembrar que o Campo de Manati localiza-se em mar e, para entender a importância do mesmo para o incremento da produção e disponibilidade do volume de gás natural, é necessário observar a quantidade de gás natural disponível em mar antes e depois do Projeto Manati.

Tabela 9 - Gás natural disponível na Bahia em mar – 2000-2007 ( $10^3 \text{ m}^3$ )

Ano/Dados	
2000	(237)
2001	8.477
2002	52.508
2003	49.859
2004	37.943
2005	24.987
2006	16.114
2007	1.163.057

Fonte: ANP

No ano 2000, a disponibilidade de gás natural em mar na Bahia, era inexpressiva. Foi a partir de 2007, com o início da produção do Campo de Manati, na Bacia de Camamu, que houve um aumento extremamente grande da disponibilidade de gás natural em mar: de 8.477 mil  $\text{m}^3$  no ano 2001 para 1.163.057 mil  $\text{m}^3$  no ano 2007, aproximadamente 13.620% de aumento. Portanto, a queda na disponibilidade de gás disponível em terra, entre os anos 2006 e 2007, foi mais do que compensada pelo aumento da disponibilidade em mar. É a partir desses dados que podemos perceber o tamanho da importância do Projeto Manati para o mercado de gás natural na Bahia: a oferta aumentou substancialmente. Agora, é necessário investir cada vez mais em infra-estrutura, principalmente na construção de novos gasodutos, para viabilizar uma melhor

distribuição deste insumo, e, conseqüentemente, permitir que haja também, um aumento significativo na demanda, contribuindo para um aumento cada vez maior da participação do gás natural na composição da matriz energética da Bahia.

#### 4.2.2 Produção e queima

Para efeito de comparação, a tabela a seguir demonstra o percentual da produção que é queimada ou perdida, nos estados da Bahia e do Rio de Janeiro. Como já mencionado anteriormente, o Rio de Janeiro é o maior produtor de gás natural do Brasil, e a Bahia está em 3º lugar neste ranking. Pelos dados, conclui-se que a Bahia queima relativamente pouco do total de sua produção, principalmente, quando comparada ao Rio de Janeiro. Em 2001, por exemplo, o percentual da queima e perda de gás natural do total da produção do Rio de Janeiro foi de 38,16%. Na Bahia, foi de apenas 2,04%. Há uma tendência à queda do percentual da produção que é queimada e perdida em ambos estados. Na Bahia, mesmo havendo um substancial aumento da produção de gás natural em decorrência do Campo de Manati, houve uma queda do percentual queimado e perdido, passando de 2,45% em 2006, para 1,88% em 2007. Essa diferença se explica porque a maioria da produção da Bahia é de gás não associado e no Rio de Janeiro grande parte da produção é proveniente de campos de óleo, onde o gás natural é subproduto (gás associado). O escoamento da produção dos campos de óleo do Rio de Janeiro é realizado em duas etapas: na primeira, plataformas flutuantes recebem e armazenam a produção de hidrocarbonetos (óleo e gás associado) de diversos poços; na segunda, o óleo é bombeado e transferido para navios que escoam a produção para a terra. Nesse sistema, o gás associado é aproveitado apenas para geração de energia nas próprias plataformas flutuantes (consumo próprio) e o restante é queimado ou reinjetado nos poços. Há, portanto, um grande desperdício com a queima e perda de gás natural. Para diminuir o desperdício de gás queimado, as plataformas flutuantes poderiam ser dotadas de módulos de tratamento, compressão e liquefação do gás associado, armazenando-o em grandes cilindros especiais, que seriam também transportados através de navios. A opção de gasodutos para

escoar o gás associado desses campos é técnica e economicamente inviável em virtude da enorme lâmina d'água<sup>16</sup> onde as plataformas flutuantes se encontram<sup>17</sup>.

Tabela 10 - Produção e queima de gás natural – 2000-2007 (10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)

Ano/Estado	Bahia			Rio de Janeiro		
	Produção	Queima	%	Produção	Queima	%
2000	1,895,917	50,728	2,68	5,721,031	1,919,628	33,55
2001	1,966,551	40,04	2,04	5,968,327	2,277,655	38,16
2002	2,016,820	28,541	1,41	6,886,344	1,881,816	27,33
2003	2,165,873	30,731	1,42	6,660,153	1,263,107	18,96
2004	2,256,608	32,23	1,43	6,779,078	1,001,727	14,78
2005	1,984,287	33,352	1,68	7,967,183	1,326,099	16,64
2006	1,894,322	46,342	2,45	8,217,676	1,235,897	15,04
2007	2,646,291	49,736	1,88	8,025,094	1,400,447	17,45

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados da ANP.

#### 4.2.3 A Bahiagás

Criada em fevereiro de 1991, a companhia deu início às suas operações em agosto de 1994. Desde então, é responsável pela distribuição de gás natural canalizado em toda a Bahia, tendo uma concessão para atuar por 50 anos. A Bahiagás é uma empresa de economia mista.

No início de suas operações, a Bahiagás atendeu empresas do Pólo Petroquímico de Camaçari e Centro Industrial Aratu. Hoje, a companhia já diversificou sua carteira de clientes, distribuindo o gás natural para empresas de Catu, Alagoinhas, do Litoral Norte, Candeias, Salvador e Feira de Santana. (BAHIAGÁS, 2007)

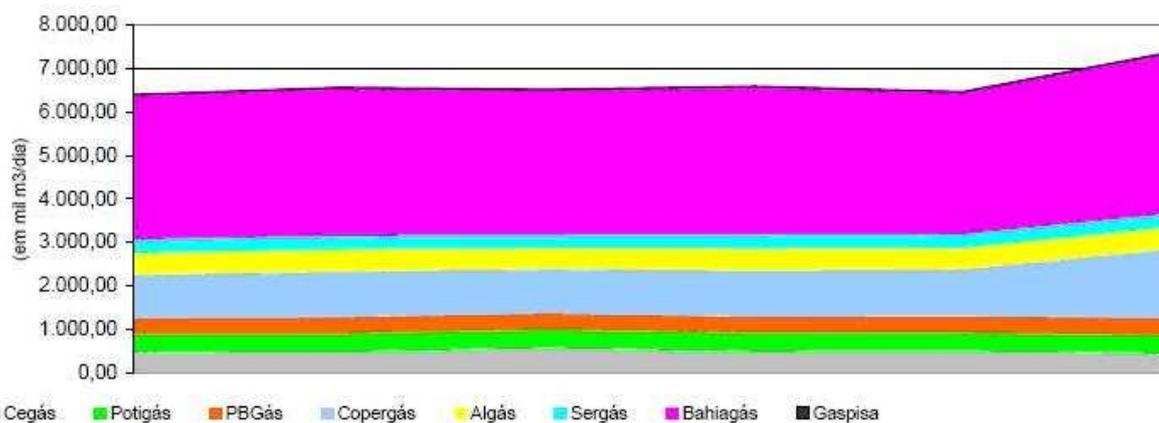
Um dos programas de investimentos da Bahiagás objetivou principalmente a implantação da infra-estrutura para o recebimento do gás proveniente do Campo de Manati, o que possibilitou um incremento no atendimento do mercado industrial, e permitiu consolidar também o fornecimento para os segmentos automotivos, residencial e comercial.

<sup>16</sup> Lâmina d'água é a espessura de água que existe entre a plataforma e o fundo do mar.

<sup>17</sup> Na Bacia de Campos, a lâmina d'água média das plataformas flutuantes varia entre 400 a 2000 metros de profundidade. A lâmina d'água da plataforma fixa do Campo de Manati é de aproximadamente 50 metros (essa plataforma fixa recebe e escoar a produção de gás não associado dos 6 poços atuais existentes no campo).



volume de vendas no nordeste e está na terceira colocação entre os demais estados da federação. (PRATES; ROCHA, 2006, p.143). No gráfico a seguir, pode-se observar como as vendas realizadas pela Bahiagás, no ano de 2007, continuam sendo bastante superiores às vendas das outras distribuidoras do Nordeste.



Fonte: Brasil Energia

Gráfico 11 – Vendas de GN por distribuidoras em 2007 (NORDESTE)

Segundo a média do 1º semestre de 2007 divulgada pela Bahiagás, a companhia está em 1º lugar nacional no segmento de co-geração, possui a 2ª maior venda nacional no segmento industrial, a 3ª maior venda nacional para o segmento comercial/residencial, e é a 4ª maior em vendas de GNV no Brasil, possuindo o maior mercado de GNV do Nordeste. Como podemos ver no gráfico a seguir, só o setor industrial representou 89,5% das vendas no primeiro semestre de 2007.

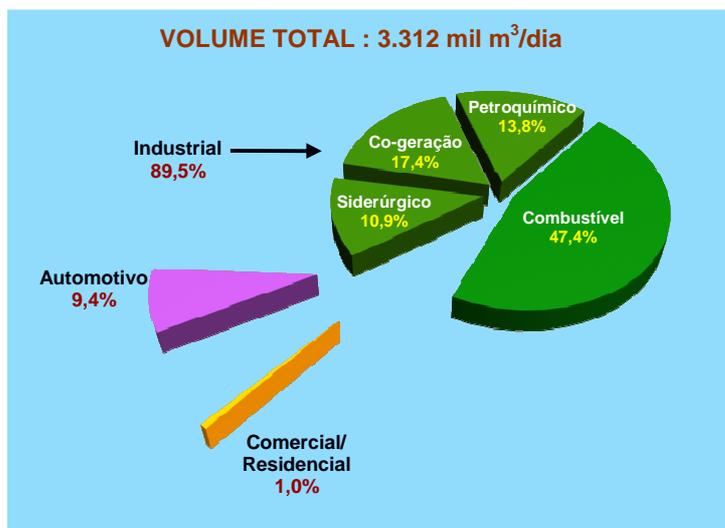


Gráfico 12 - Vendas Bahiagás por Segmento (2007) \*

\*Média 1º semestre

Fonte: Bahiagás

## 5 O PROJETO MANATI E A COMPOSIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA DA BAHIA

O Projeto Manati foi responsável por planejar e organizar toda a infra-estrutura necessária para o início da produção de gás natural do Campo de Manati. O Campo de Manati foi descoberto no ano 2000, e localiza-se na Bacia de Camamu, na costa do município de Cairú, no Estado da Bahia.

O Campo de Manati foi desenvolvido através de um consórcio entre a Petrobras (com 35% de participação), a Queiroz Galvão (com 55%) e a Norse Energy (com 10%).

Há uma plataforma fixa denominada PMNT-1 que é interligada a uma estação de tratamento de gás localizada no município de São Francisco do Conde, através de um gasoduto marítimo/terrestre com diâmetro de 24 polegadas e, aproximadamente 125 km de extensão. Este gasoduto passa pelos municípios de Cairú, Valença, Jaguaripe, Maragogipe, Salinas da Margarida e São Francisco do Conde.

O mercado de gás natural na Bahia sofreu uma forte expansão provocada pela entrada em produção do Campo de Manati que abriu um novo horizonte para a produção baiana de gás natural, que hoje é uma das maiores do Brasil em termos de disponibilização para o mercado. As reservas totais do Campo de Manati giram em torno de 24 bilhões de metros cúbicos. (SEPLAN, 2006)

O Campo de Manati está localizado em mar (conforme ilustração a seguir) e iniciou sua produção em abril de 2007. Em outubro do mesmo ano, já produzia seis milhões de metros cúbicos por dia.

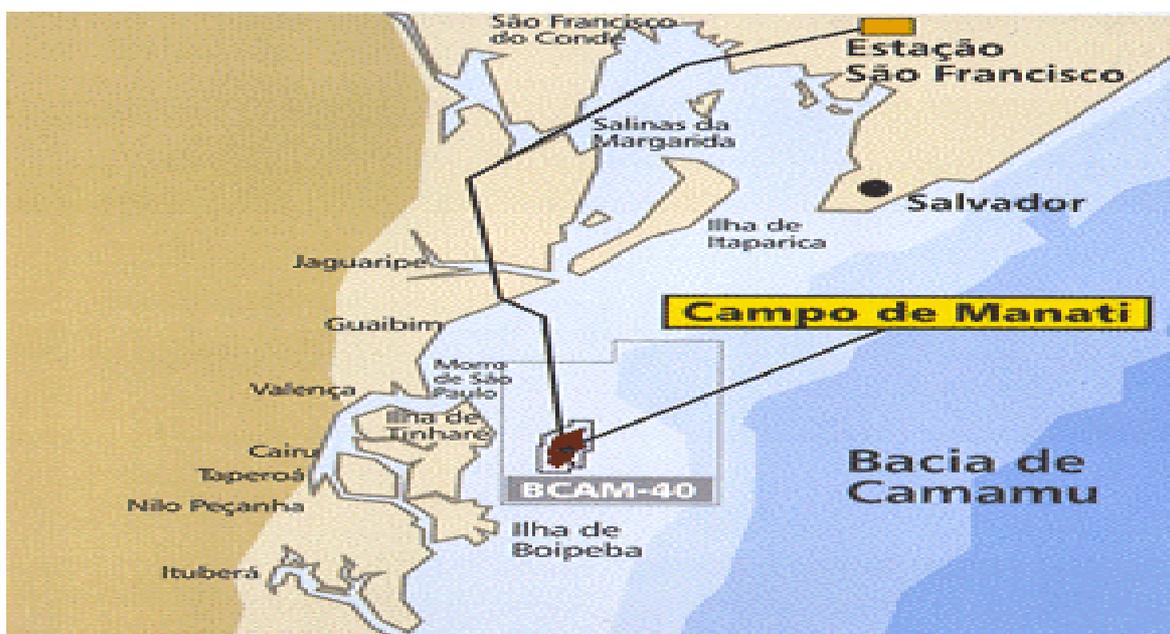


Figura 3 – Localização do Campo de Manati

Fonte: Queiroz Galvão

A partir de estudos realizados por técnicos, que analisaram as características geológicas dos reservatórios e o potencial de tratamento e escoamento de gás das instalações, foi identificado um potencial superior ao projetado inicialmente, que era de seis milhões de  $m^3$ /dia. No dia 16 de outubro de 2008, o Projeto Manati alcançou mais um recorde de produção: a oferta de 7,2 milhões de  $m^3$ /dia. A expectativa agora é de que o Campo de Manati disponibilize para o mercado cerca de oito milhões de  $m^3$ /dia (PETROBRAS, 2008).

A produção de gás natural do Campo de Manati e sua disponibilização para o consumo industrial representam uma boa alternativa para os diversos tipos de indústrias que já se encontram instaladas ou que possuem a intenção de se instalar no Estado da Bahia.

A Bahia é uma grande produtora de gás natural, fator que fortalece o mercado local. Possui reservas localizadas próximas aos centros de abastecimento. Com o gás proveniente do Campo de Manati, a produção de gás natural na Bahia foi mais do que duplicada, dando confiabilidade ao sistema de abastecimento (BAHIAGÁS, 2007).

### 5.1 COMPOSIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA DA BAHIA

A matriz energética representa a quantidade ofertada de energia, ou seja, a quantidade de recursos energéticos oferecidos por um país ou por uma região.

A análise da matriz energética de um país ou região é muito importante para a orientação do planejamento do setor energético, que deve garantir a produção e a utilização adequada da energia que é produzida.

Através da análise da matriz energética, é possível observar a quantidade de recursos naturais que está sendo utilizada. A partir desse tipo de informação, é possível avaliar se a utilização desses recursos está sendo feita de forma econômica e racional.

O crescimento econômico da Bahia, a partir de 1970 resultou em alterações na oferta e na demanda de energia. A demanda energética estadual era composta principalmente pelas indústrias. Houve um crescimento no consumo de energia, e um aumento da oferta dos derivados de petróleo, do gás natural e da energia elétrica. (SEINFRA, 2007)

Na Bahia, a participação das Energias Não-Renováveis<sup>18</sup> na composição da matriz energética é preponderante. Há também a participação das Energias Renováveis como a Lenha e o Carvão Vegetal, a Energia Hidráulica e Elétrica, em menor proporção que as Energias Não-Renováveis. De 1990 a 2006 houve um crescimento da participação das Energias Não-Renováveis na matriz energética da Bahia, ao passo que houve uma redução da participação das Energias Renováveis, nesse mesmo período. (SEINFRA, 2007)

O crescimento da oferta de gás natural e do petróleo e seus derivados foi responsável pelo aumento da participação desses componentes das Energias Não-Renováveis na matriz energética baiana. Enquanto que a queda da oferta de Lenha e Carvão Vegetal foi responsável pela diminuição da participação das Energias Renováveis na matriz energética, já que houve crescimento da oferta de Energia Hidráulica e Elétrica.

No caso da importação e exportação de energia, a Bahia, desde a década de 80, importa mais energia do que exporta. O estado da Bahia apresenta um déficit, desde 1990, na produção de energia: a demanda é maior do que a produção de Energia Primária<sup>19</sup>. Entretanto, com relação à participação nas importações, o gás natural teve uma redução na participação total, representando 5,5%, em 1990, e 1,6%, em 2006. (SEINFRA, 2007)

Diante de fontes de energia como o óleo diesel, o óleo combustível, a querosene, dentre outras, o gás natural apresentou uma das maiores taxas de crescimento relacionadas ao Consumo Final Energético: 4,52% a.a, no período de 1990 a 2006. A participação do óleo combustível no Consumo Final Energético diminuiu enquanto a do gás natural aumentou. Isso pode ser explicado, principalmente, pela substituição que houve no setor industrial da utilização do óleo combustível pelo gás natural. No Consumo Final Energético do Setor Industrial, o gás natural teve sua participação aumentada de 10,1%, em 1990, para 25,8% em 2006, numa variação no consumo de 191,3% no mesmo período (SEINFRA, 2007). O gás natural aumentou sua participação também no Consumo Final Energético do setor de

---

<sup>18</sup> As Energias Não-Renováveis são aquelas que só podem ser utilizadas uma única vez: não são recicláveis. O petróleo, seus derivados e o gás natural são exemplos de Energias Não-Renováveis.

<sup>19</sup> Energia Primária é o recurso energético que se encontra na natureza (petróleo, gás natural, energia hídrica etc.).

transporte e do setor comercial, mas sua participação diminuiu significativamente, em termos percentuais, no consumo final do setor energético: em 1990 representava 38,1%, em 2006 representou apenas 14,7%.

Houve uma evolução da oferta de gás natural, registrando incremento de 72,2%, tendo sua participação elevada de 10,9%, em 1990, para 13,4% em 2006. O aumento verificado na produção de gás natural decorreu não só pelas melhorias ocorridas no seu processo produtivo, mas principalmente pela consolidação do Pólo Petroquímico de Camaçari, onde o mesmo é consumido como matéria prima e/ou combustível (SEINFRA, 2007).

Com relação à demanda de energia, ela representa na matriz energética, a demanda dos diferentes setores da economia pelas diferentes fontes energéticas. Como pode ser visto na figura a seguir, na composição da matriz energética da Bahia de 2006, o gás natural representou 13,4% da oferta interna de energia, perdendo apenas para o petróleo e seus derivados que representaram 54,6%. O consumo final não energético<sup>20</sup> foi responsável por 23,8% da demanda de energia, seguido pelo setor industrial com 21,4%, e o setor de transportes com 16,9% da demanda energética do estado.

---

<sup>20</sup> O consumo final não energético é a quantidade de energia contida em produtos que são utilizados em diferentes setores para fim não-energético.

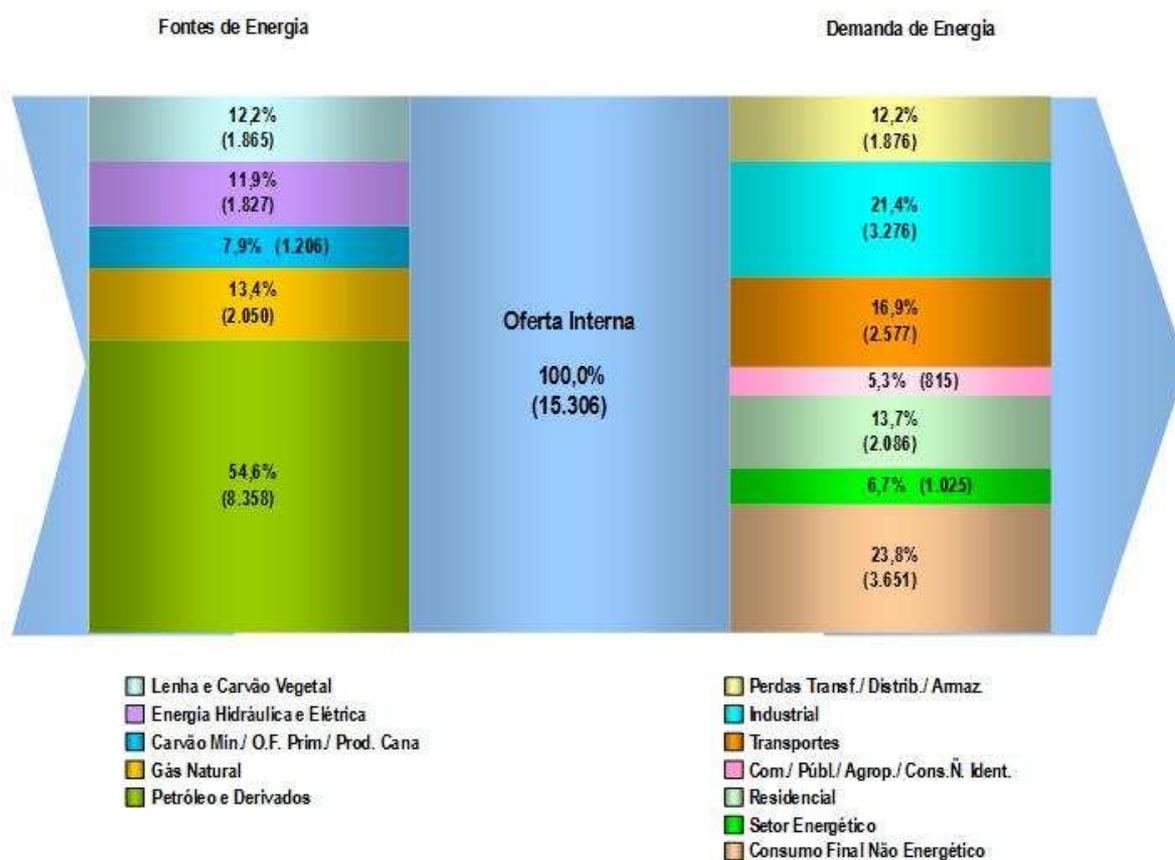


Figura 4 – Matriz energética da Bahia (2006)  
Fonte: SEINFRA/Balço energético da Bahia 2007

O consumo final energético apresentou crescimento de 17,5%, muito embora sua participação na estrutura da demanda de energia tenha caído de 76,0%, em 1990, para 63,9% em 2006. O consumo final não energético caracterizado, principalmente, pelo uso de algumas fontes de energia como matéria prima na indústria petroquímica (Gás Natural e Nafta), registrou aumento de 95,0%, crescendo sua participação relativa de 17,1%, em 1990, para 23,9% em 2006 (SEINFRA, 2007).

Comparando a composição da matriz energética nacional, com a do estado da Bahia, percebe-se a importância do gás natural para a Bahia: sua participação na matriz energética estadual é muito maior quando comparada à sua participação na matriz energética do Brasil.

Tabela 11 - Comparativo matriz energética Brasil x Bahia

	Brasil	Bahia
Gás natural	9,6	13,4
Derivados de Petróleo	37,7	54,7
Energia Elétrica	14,8	12
Biomassa	27,3	14,2
Outros	10,6	5,7
Total	100	100

Fonte: BEN 2007 e Balanço Energético do Estado da Bahia 2007

O estado da Bahia está entre os grandes consumidores de gás natural no Brasil. O gás natural representou em 2006, 13,4% da Matriz Energética Estadual, aproximadamente 70% a mais que a participação do produto na Matriz Energética Nacional. Este produto pode ser utilizado em escala muito superior, por suas vantagens econômicas e ecológicas em relação às demais fontes de energia derivadas do petróleo. Existe a consciência de 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 no Estado. (BAHIAGÁS, 2007).

#### 5.1.1 OS IMPACTOS DO AUMENTO DA OFERTA DE GÁS NATURAL NA COMPOSIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA DA BAHIA

Como foi possível observar nos capítulos anteriores, o Campo de Manati foi responsável por aumentar substancialmente a oferta de gás natural no Estado da Bahia. O maior objetivo agora é analisar se esse aumento de produção causou algum impacto na oferta interna de energia do Estado, ou seja, na matriz energética da Bahia.

Através da comparação dos dados da matriz energética da Bahia nos anos 2006 e 2007 (ver figura na pag. 62), nota-se que a participação do gás natural na matriz energética de 2006 representou 13,4% da oferta total de energia no estado. Em 2007, esse percentual já aumentou para 14,5%. A diferença fica mais clara quando comparamos em termos de toneladas

equivalentes de petróleo (tep). Em 2006, a oferta interna<sup>21</sup> de gás natural na Bahia foi de 2.050 ( $10^3$ ) tep, ao passo que em 2007 essa oferta pulou para 2.360 ( $10^3$ ) tep, um aumento de 15,12%.

O aumento da participação do gás natural na oferta interna de energia da Bahia é, portanto, reflexo da produção e disponibilização de gás natural do Campo de Manati. Entretanto, a oferta de gás natural no estado da Bahia poderia ter sido ainda mais relevante se o volume de reinjeção não tivesse aumentado tanto de 2006 para 2007. Em 2006 o volume de reinjeção foi de 24.374 ( $10^3$ ) m<sup>3</sup>, e em 2007 o volume reinjetado foi de 200.159 ( $10^3$ ) m<sup>3</sup>, um aumento de 721%.

Tabela 12 – Comparação entre a matriz energética da Bahia 2006 – 2007

---

<sup>21</sup> A oferta interna de energia não contabiliza os volumes de gás natural referentes a queima e perda e a reinjeção.

<b>Comparação entre a matriz energética da Bahia - 2006 e 2007 - (10<sup>3</sup> tep)</b>			
	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Δ%</b>
<b>Oferta interna de energia</b>	15.306	16.283	6,40%
<b>Fontes de energia</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Δ%</b>
Lenha e Carvão Vegetal	1.865	1.765	-5,36%
Energia Hidráulica e Elétrica	1.827	1.885	3,17%
Carvão Min / O.F. Prim / Prod. Cana	1.206	1.497	24,13%
<b>Gás Natural</b>	<b>2.050</b>	<b>2.360</b>	<b>15,12%</b>
Petróleo e Derivados	8.358	8.776	5,00%
<b>Demanda de energia</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Δ%</b>
Perdas Transf / Distrib / Armaz.	1.876	2.232	18,98%
Industrial	3.276	3.470	5,92%
Transportes	2.577	2.759	7,06%
Com. / Públi / Agrop. / Cons. Ñ. Ident.	815	810	-0,61%
Residencial	2.086	2.081	-0,24%
Setor Energético	1.025	1.092	6,54%
Consumo Final Não Energético	3.651	3.838	5,12%

Fonte: SEINFRA – BEB 2008

A partir da Tabela 12 é possível observar as diferenças na composição da matriz energética baiana entre os anos 2006 e 2007. As únicas fontes de energia que apresentaram declínio na oferta interna de energia foram a Lenha e o Carvão Vegetal, que diminuíram 5,36% de um ano para o outro. Em contrapartida, as fontes que mais cresceram foram o Carvão Mineral, Outras fontes primárias e Produtos da Cana<sup>22</sup>, apresentando um aumento na oferta interna de energia de 24,13%. A fonte energética que apresentou o segundo maior crescimento foi o gás natural, com um aumento de 15,12%. Seguindo a ordem de crescimento está o Petróleo e Derivados com 5% e, por último, a Energia Hidráulica e Elétrica com 3,17%.

A comparação se torna mais interessante quando observamos o crescimento da oferta interna de energia. Em 2006 ela representava 15.306 (10<sup>3</sup>) tep, e em 2007 representou 16.283 (10<sup>3</sup>) tep, um aumento de 6,4%. De 2006 para 2007, o PIB da Bahia apresentou uma expansão real de 4,5% (SEI, 2008), o que significa que o crescimento da oferta interna de energia superou o crescimento da economia baiana.

Outro dado interessante está nos Balanços Energéticos Consolidados de 2006 e 2007. Quando se observa o fluxo de energia do gás natural, nota-se que em 2006 há importação estadual de

<sup>22</sup> São contabilizadas essas três fontes energéticas juntas.

gás natural de 240 ( $10^6$ ) tep, e, nesse mesmo ano, a Bahia não exporta nenhum volume de gás natural. Em 2007, o movimento ocorre no sentido inverso: não ocorre importação estadual de gás natural; o Estado passa da condição de importador para exportador estadual (exportou-se o volume de 22 ( $10^6$ ) tep).

É importante traçar algumas comparações entre as matrizes energéticas da Bahia e do Brasil para entender melhor a composição de ambas.

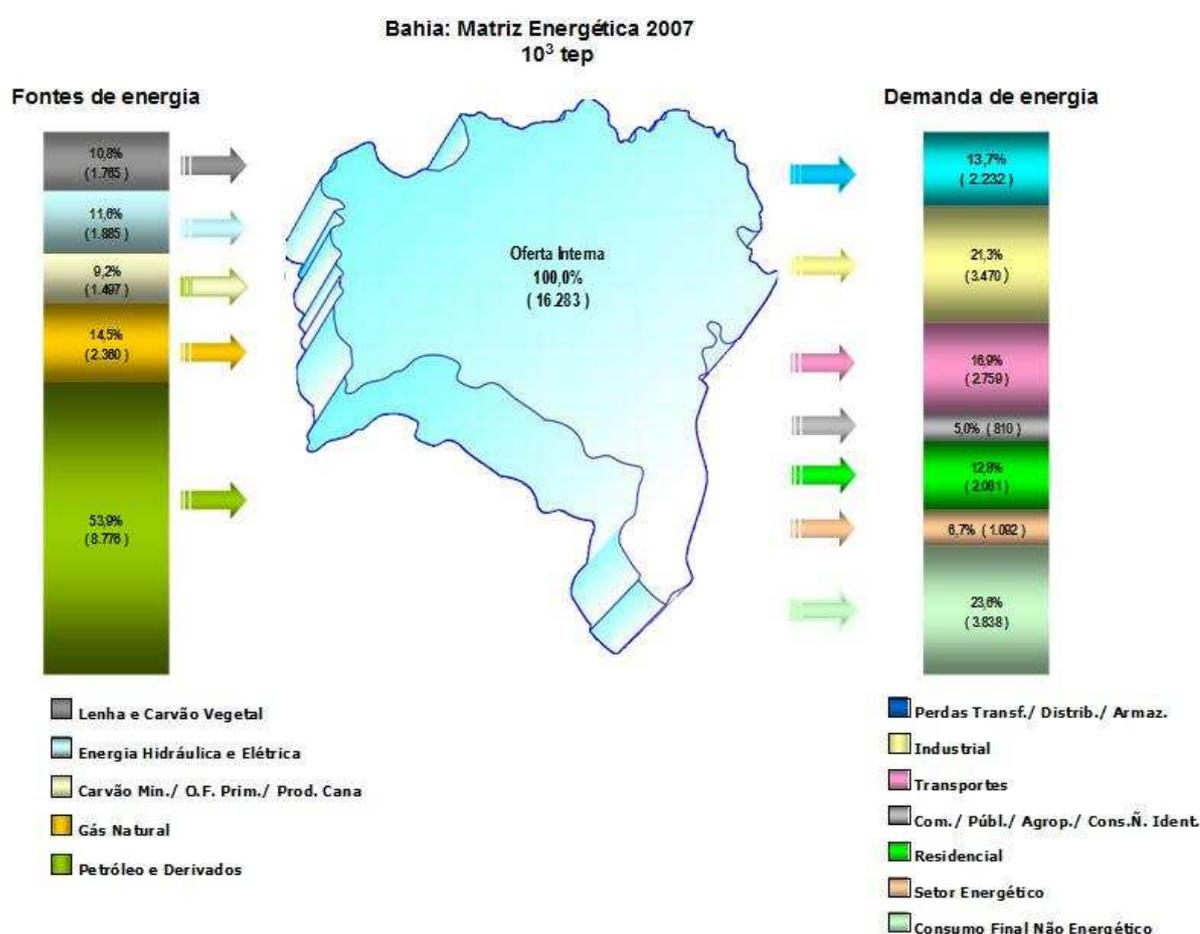


Figura 5 – Matriz energética da Bahia (2007)  
Fonte: SEINFRA/ Balanço Energético da Bahia 2008

Com relação à oferta interna de energia, no Brasil, ela cresceu 5,9% de 2006 para 2007, taxa ligeiramente superior ao crescimento da economia que foi de 5,4%, conforme dados do IBGE

(BEN, 2008). Portanto, o crescimento da oferta interna de energia na Bahia (6,4%), relativamente, superior ao do país.

A oferta interna de energia do Brasil atingiu 239,4 milhões de tep (BEN, 2008), enquanto a da Bahia foi de 16,283 milhões de tep, representando 6,8% da oferta interna de energia nacional.

Enquanto houve um crescimento de 6,7% no consumo final de energia no Brasil (de 2006 para 2007), na Bahia, o crescimento do consumo final energético foi de apenas 4,4%. Com exceção dos setores residencial e agropecuário, no estado da Bahia, o consumo final aumentou em todos os setores de atividade: energético, comercial, público, transportes e industrial. No Brasil, houve aumento do consumo final de energia em todos os setores, sem exceções (SEINFRA 2008; BEN 2008).

Uma boa notícia, em termos nacionais, foi o aumento da proporção de energia renovável na Matriz Energética do Brasil: em 2007, 46,4% de toda a energia consumida no país foram produzidos a partir de fontes renováveis; em 2006 essa proporção foi de 44,9%; esse resultado preserva a condição de “matriz limpa” da Matriz Energética do Brasil, quando comparada com referências mundiais (BEN, 2008).

Com os dados referentes à população da Bahia, da Oferta Interna de Energia (OIE) e do PIB baiano, pode-se calcular índices como a OIE per capita e a OIE por PIB, que são indicadores utilizados para mensurar a intensidade energética. A evolução desses indicadores pode ser vista na tabela a seguir.

Tabela 13 – Indicadores sócio-econômicos e energéticos da Bahia (2005-2007)

Ano	PIB TOTAL <sup>1</sup>	PIB per capita <sup>2</sup>	População <sup>3</sup>	OIE <sup>4</sup>	OIE per capita	OIE por PIB
2005	90.943,00	6.582,80	13.815.334	15.421	1,116	0,169
2006	96.609,00	6.923,30	13.950.146	15.306	1,097	0,158
2007	109.780,20	7.789,90	14.092.605	16.283	1,155	0,148

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados da SEI, IBGE e SEINFRA

1 - R\$Milhão / VALORES CORRENTES

2 - R\$Milhão / VALORES CORRENTES

3 - Valores em 10<sup>3</sup> tep (toneladas equivalentes de petróleo)

A partir dos indicadores mencionados acima, observa-se o crescimento do PIB total, do PIB per capita e da população entre os anos 2005 e 2007. Com relação à oferta interna de energia, houve uma leve queda entre os anos 2005 e 2006 de 0,74%, contribuindo para que a OIE per capita sofresse uma queda de 1,7% que pode ser justificada também pelo aumento da população em 0,97%. Como já mencionado anteriormente, a OIE aumentou 6,4% entre 2006 e 2007; nesse mesmo período, a OIE per capita aumentou 5,3%. A OIE per capita mede o consumo de energia per capita de um país ou uma região; a média mundial<sup>23</sup> desse indicador é de 1,78 tep/hab.(MME, 2007), portanto, ainda estamos muito abaixo da média mundial. Já a OIE por PIB sofreu queda em todos os anos citados: 6,5% de 2005 para 2006 e 6,3% de 2006 para 2007. Mas, levando em conta que esse indicador é calculado pela divisão da OIE pelo valor absoluto do PIB (em moeda corrente), o PIB cresceu, em valores absolutos, 6,23% de 2005 para 2006, e 13,63% de 2006 para 2007. Conseqüentemente, o maior crescimento do denominador da divisão (OIE/PIB) em relação ao numerador, entre os anos 2006 e 2007, faz com que o indicador OIE por PIB diminua. Entretanto, os valores absolutos em moeda corrente do PIB não são suficientes para analisar o crescimento real da economia, pois outros aspectos devem ser levados em conta. O crescimento real da economia baiana em 2006 foi de 4% enquanto que, em 2007, foi de 4,5%.

Por fim, a partir da comparação entre a composição da matriz energética do Brasil e a da Bahia, observa-se que no estado da Bahia, em termos relativos, a participação do gás natural é muito superior à do Brasil.

<sup>23</sup> Em 2007, a OIE per capita no Brasil foi de 1,301.

Em 2006 a participação do gás natural na matriz energética brasileira foi de 9,6%; na Bahia, foi de 13,4%. Em 2007, a participação do gás natural na oferta interna de energia<sup>24</sup> do Brasil diminuiu, em termos percentuais, para 9,3%; na Bahia, ocorreu o inverso: o gás natural aumentou sua participação na oferta interna de energia do Estado para 14,5%.

No Brasil, a variação mais importante na matriz energética está relacionada à participação dos produtos da cana: ela ultrapassou a energia hidráulica tornando-se, depois do petróleo, a mais importante fonte de energia primária do Brasil (BEN, 2008).

---

<sup>24</sup> A oferta interna de energia representa a matriz energética de um país ou região.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vimos a importância que a energia tem para a economia como um todo. As atividades econômicas dependem necessariamente da energia. Hoje em dia, uma das grandes preocupações dos países em todo mundo está relacionada ao abastecimento energético. O abastecimento energético está relacionado à disponibilidade de fontes energéticas, ao planejamento para criação de infra-estrutura necessária, e aos avanços tecnológicos.

A energia não se dissocia da economia. A disponibilidade de recursos energéticos é uma das condições para o desenvolvimento econômico de uma nação. Mas, diante da atual condição que se encontra o planeta, em termos de impactos ambientais, a disponibilidade de fontes energéticas não é o único fator importante. As fontes energéticas devem ser o menos poluentes possíveis.

É aí que entra o papel do gás natural. O gás natural não é uma fonte energética não-poluente, mas, dentre os combustíveis fósseis, o gás natural é o menos poluente. É por essa razão que economistas e ambientalistas indicam o gás natural como uma fonte energética de transição até que se possa estimular o desenvolvimento de outras fontes energéticas menos poluentes.

No Brasil, a participação do gás natural tem aumentado substancialmente ao longo dos anos. Esta fonte energética possui vantagens econômicas e ambientais diante de outros combustíveis fósseis. Sua utilização tem se difundido no país: como combustível veicular (GNV), como matéria-prima e combustível nas indústrias, dentre outras coisas. Mas, o principal segmento consumidor de gás natural é a indústria nacional.

É possível que, com o anúncio da descoberta de novas reservas de gás natural na camada do pré-sal, haja um maior estímulo ao desenvolvimento do mercado de gás natural. Com a exploração, produção e comercialização do gás natural dessas reservas, o Brasil pode se tornar, dentro de alguns anos, auto-suficiente também na produção de gás natural para o

abastecimento do mercado interno. Dessa forma, a participação do gás natural na matriz energética brasileira vai aumentar numa proporção maior do que era anteriormente esperada.

Para tanto, será necessário uma combinação de fatores. O mais importante deles é o planejamento. Deve haver uma política energética consistente de forma a unir as políticas econômicas, ambientais e tecnológicas para a disseminação do uso do gás natural.

Na Bahia, o mercado de gás natural também cresceu bastante. O gás natural é uma fonte energética muito utilizada pela indústria local. Entretanto, o Estado necessitava importar este insumo energético de outros estados, pois não possuía volume suficiente de gás natural para atender a demanda local.

Entretanto, com a descoberta, a exploração, produção e comercialização do gás natural proveniente da Bacia de Camamu, especificamente do Campo de Manati, o cenário do mercado de gás natural da Bahia mudou a partir de 2007. O Campo de Manati foi responsável por aumentar em 33% a disponibilidade de gás natural para o mercado (entre 2006 e 2007). A Bahia passou da condição de importadora estadual de gás natural, para exportadora.

Além do aumento da oferta de gás natural que o Campo de Manati proporcionou, ele causou um impacto na matriz energética baiana: a participação do gás natural na oferta interna de energia do Estado aumentou em 15,12% de 2006 para 2007. Um aumento significativo, principalmente quando se leva em conta o curto espaço de tempo para essa alteração (um ano). Em 2006, o gás natural representou 13,4% de participação na composição da matriz energética baiana; em 2007 ele representou 14,5%.

O mercado de gás natural na Bahia tem se expandido. Agora, é necessário investir cada vez mais em infra-estrutura, principalmente na construção de novos gasodutos, para viabilizar uma melhor distribuição deste insumo, e, conseqüentemente, permitir que haja também, um aumento significativo na demanda, contribuindo para um aumento cada vez maior da participação do gás natural na composição da matriz energética da Bahia.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Percy Louzada de. **Gás natural**: o combustível do novo milênio. Porto Alegre: Plural Comunicação, 1999.

ALMEIDA, Edgar de. Qual o papel do gás natural na indústria energética brasileira? **Boletim Infopetro**, set./out. 2007

ANP. Agência Nacional de Petróleo. Disponível em <[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)>. Acesso em: 09/10/07.

ANP – **A indústria de gás natural no Brasil** - Estudo para elaboração de um modelo de desenvolvimento da indústria brasileira de gás natural, Rio de Janeiro, 16 de janeiro de 2004

BAHIAGÁS. **Gás Natural**. Plano de Expansão Estadual. Disponível em: <[www.bahiagas.com.br](http://www.bahiagas.com.br)>. Acesso em: 13/10/07.

BAHIAGÁS – **Gás natural**: benefícios ambientais no Estado da Bahia. Salvador, 2005

BAHIAGÁS – Disponível em <[www.bahiagas.com.br](http://www.bahiagas.com.br)>. Acesso em: 17/12/2007.

BAHIENSE, Daniela Azeredo et al. Mercado de gás natural na Bahia. **Conjuntura & Planejamento**, n.103, dez. 2002.

BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL 2007. Empresa de pesquisa energética. Disponível em: <[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)>. Acesso em: 11/11/2007

BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL 2008. Empresa de pesquisa energética. Disponível em: <[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)>. Acesso em: 15/03/2008

BEZERRA, Carlos. **A política do gás e seus prejuízos**. Disponível em <http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos/artigo.asp?arCod=553>. Acesso em: 10/10/07.

BOURCIER, Philippe; SHIRAZI, Mohsen. Gás natural: recurso importante mas subexplorado. **Finanças e Desenvolvimento**, v.6, n.2, jun.1986.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Balanço Energético Nacional: ano base 2002. Brasília,2003. Disponível em: <[www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)>. Acesso em: 10/06/2007

BRASIL. Ministério da Fazenda. Disponível em: <[www.fazenda.gov.br](http://www.fazenda.gov.br)>. Acesso em: 13/07/2007

CAMACHO, Fernando Tavares. **Desenhos de mercado do setor de gás natural e o caso brasileiro**. 2002. Dissertação (Mestrado em economia) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://epge.fgv.br/portal/arquivo/1443.pdf>>. Acesso em: 15/10/07.

COMPAGAS. Disponível em: <[www.compagas.com.br](http://www.compagas.com.br)>. Acesso em: 20/10/07

CNI – Confederação Nacional da Indústria – **Matriz Energética: Cenários, Oportunidades e Desafios**. Brasília, 2007

CTGAS. Disponível em: <[www.ctgas.com.br](http://www.ctgas.com.br)>. Acesso em: 20/10/07

ELETRONBRAS. Disponível em: <[www.eletronbras.com.br](http://www.eletronbras.com.br)>. Acesso em: 15/11/07

FILGUEIRAS, Raimundo Mattos. Política Energética Estadual: elementos estratégicos. **Carta da CPE** (Centro de Projetos e Estudos) v.32, n.94. Salvador, 1994

GASNET – Disponível em: <<http://www.gasnet.com.br>>. Acesso em: 25/10/07

GOLDEMBERG, José; MOREIRA, José Roberto. Política energética no Brasil. **Estudos avançados**, v.19 n.55, São Paulo, set./dez., 2005.

GOMES, Daniella A. Bahiense; LESSA, Leda Faria; FIGUEREDO, Maria das Graças; VIEIRA, Rodrigo. Mercado de Gás Natural na Bahia. **Conjuntura & Planejamento**, n.103, Salvador, dez. 2002.

JARDIM, Arnaldo. **Planejar e investir para não faltar gás**. Disponível em: <http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos/artigo.asp?arCod=545>. Acesso em: 10/10/07.

JÓIA, Sônia. Gás – A energia do século XXI. **Rumos – Economia & Desenvolvimento** para os novos tempos, v. 24, n. 165, out. 1999.

JUNQUEIRA, Kátia. A “**Democratização**” do Gás Natural e o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <<http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos/artigo.asp?arCod=400>>. Acesso em: 10 Out. 2007

KOSER, Luiz Fernando Mueller. Novos campos de petróleo e gás na Bahia. **Bahia Análise & Dados**, v.11, n.4, Salvador, mar. 2002.

MUITO além do petróleo. **Revista Exame**, n. 804, 2003.

OBRAS a todo gás. **Revista Petrobras**, v. 12, n. 118, out. 2006.

PETROBRAS. **Sobre o gás natural**. Petrobras, Espaço conhecer. Disponível em <<http://www2.petrobras.com.br/espacoconhecer/SobreGas>>. Acesso em: 01/11/07.

- PETROBRAS – Disponível em <<http://www2.petrobras.com.br/ri/port/DestaquesOperacionais/GasEnergia/Precos.asp>>. Acesso em 19/09/2008.
- PETROBRAS – Projeto Manati bate recorde em oferta e entrega de gás. **Notícias UN-BA**, v.3, n.125, nov.2008.
- PINTO JR., Helder Queiroz et al. **Economia da Energia**. Editora Campus. Rio de Janeiro, 2007.
- PRATES, Daniel; ROCHA, Georges. Estudo da indústria do gás natural e seu inter-relacionamento com o setor elétrico na Bahia: perspectivas e potencialidades. **Revista Desenhahia**, n.4, mar. 2006.
- QUEIROZ GALVÃO - Óleo e gás. Disponível em <<http://www.qgp.com.br>>. Acesso em 18/09/08
- RAZAVI, Hossein. Financiando projetos de petróleo e gás nos países em desenvolvimento. **Finanças & Desenvolvimento**, v. 16, n. 2, Washington, jun. 1996.
- ROSA, Rui Namorado. **Economia e energia em desenvolvimento não sustentado**. Disponível em <[http://www.janelanaweb.com/digitais/rui\\_rosa3.html](http://www.janelanaweb.com/digitais/rui_rosa3.html)>. Acesso em 21/10/2008
- SANTOS, Edmilson Moutinho dos et al. **Gás natural: a construção de uma nova civilização**. Disponível em <[www.scielo.br](http://www.scielo.br)>. Acesso em: 19/09/07.
- SEINFRA – **Balanco Energético do Estado da Bahia 2007**. Disponível em <<http://www.seinfra.ba.gov.br>>. Acesso em 14/12/2007
- SEINFRA – **Balanco Energético do Estado da Bahia 2008**. Salvador: SEINFRA, 2008.
- SEPLAN. **Gás para o Nordeste**. Disponível em: <[www.seplan.ba.gov.br](http://www.seplan.ba.gov.br)>. Acesso em: 30/11/07.
- TORRES, Ernani Teixeira. O Gasoduto Brasil-Bolívia: Impactos Econômicos e Desafios de Mercado. **Revista do BNDES**, n.17, jun. 2002.
- TUPI, uma nova fronteira exploratória. **Revista Petrobras**, v. 13, n.131, nov. 2007.
- VIGLIANO, Ricardo. Preço menor, consumo maior. **Revista Brasil Energia**, n. 281, p.36-38, abr. 2004.
- VILLAR, Jose A.; JOUTZ, Frederick. The Relationship between crude oil and natural gas prices. **Energy Information Administration**, Office of oil and gas. out.2006.

