

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

O CRESCIMENTO DO CONSUMO DE GÁS NATURAL VEICULAR NO BRASIL
DESDE OS ANOS 90

Juliana Lopes Corrêa
Nº de matrícula 0212808-9

Orientadora: Mariana Rodrigues

Dezembro de 2005

“Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor”.

“As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor”.

Agradecimentos:

Agradeço à minha orientadora, Mariana Rodrigues, por me ter me guiado neste estudo com muita dedicação.

Sumário

Capítulo 1: Introdução	7
Capítulo 2: Histórico do Gás Natural	9
2.1) História Geral do Gás Natural.....	9
2.2) História do Gás Natural no Brasil	10
Capítulo 3: Intensificação do Uso do Gás Natural	
Veicular no Brasil	22
3.1) Uso inicial do GNV.....	22
3.2) Proliferação dos veículos movidos a GNV	26
3.2.1) Competição entre GNV, Álcool e Gasolina.....	29
3.3) Expectativas de crescimento do consumo de GNV no Brasil.....	31
Capítulo 4: Experiências com GNV no Mercado	
Internacional	34
4.1) Experiência na Argentina	34
4.2) Parcerias Internacionais Recentes	36
Capítulo 5: Conclusão	38
Bibliografia.....	40

Tabelas

Tabela 1: Oferta Interna de Fontes de Energia (em mil TEP*).....	11
Tabela 2: Consumo de Gás Natural no Brasil (milhões de m³).....	13
Tabela 3: Produção, Reinjeção, Consumo Próprio, e Queima e Perda de Gás Natural (milhões de m³).....	15
Tabela 4: Importações de Fontes de Energias no Brasil (mil TEP).....	16
Tabela 5: Preços Médios Correntes de Fontes de Energia (US\$ por BEP*).....	22
Tabela 5.1: de 1973 a 1980.....	22
Tabela 5.2: de 1980 a 2003.....	22

Tabela 6: Quantidade de Veículos Convertidos por Estado.....	26
Tabela 7: Vendas de Gás Natural no Brasil por Segmento de Consumo (mil m ³ /dia)..	27
Tabela 8: Participação dos Veículos no Uso do GNV na Argentina.....	34

Gráficos

Gráfico 1: Reservas de Gás Natural no Brasil (milhões de m ³).....	18
Gráfico 2: Total Acumulado de Veículos Convertidos para GNV no Brasil.....	27
Gráfico 3: Evolução do Consumo de GNV na Argentina.....	35

Figuras

Figura 1: Mapa de Gasodutos no Brasil.....	19
---	----

Capítulo 1: Introdução

O mercado do gás natural veicular (GNV) no Brasil é recente e encontra-se em notável expansão. É uma fonte de energia abundante e menos poluente. Trata-se de uma energia de substituição à gasolina e ao óleo diesel, assim como o álcool, frente à instabilidade do mercado internacional de petróleo. O álcool já foi um rival de peso para a gasolina, nos anos 80, como meio de superar os reflexos da crise do petróleo na década de 70. Assim sendo, na matriz de combustíveis veiculares, as alternativas surgem, do ponto de vista econômico, pela vulnerabilidade de nossa economia face às oscilações do preço desta importante *commodity* (o petróleo), devido a sazonalidades em sua demanda e a externalidades, como especulação e conflitos armados nos países grandes produtores internacionais. Por isso, o consumo do GNV cresce, não só no Brasil, mas em outros países também.

Com o Plano Nacional do Gás Natural (PLANGÁS), criado em maio de 1987, o governo incentivou o uso do gás natural para reduzir a dependência às importações de derivados de petróleo. Em 1985, a produção de gás natural na Bacia de Campos, descoberta em 1974, se tornou expressiva; e, na década de 90, a produção de gás natural se estendeu em todo o país. E a construção do Gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL), em operação desde junho de 1999, fez com que o país fosse cada vez mais interligado com um dos principais produtores sul-americanos, a Bolívia. Com sua maior disponibilidade, o GNV surgiu como uma opção de combustível mais econômico por ter baixo custo de produção, a maior parte já incluída na produção de petróleo, sendo o custo, principalmente, de distribuição (custo de remuneração dos investimentos em sistemas de gasodutos e de operação).

A idéia original era de se utilizar o GNV como um substituto do óleo diesel para veículos pesados (ônibus, micro ônibus e caminhões) nos grandes centros urbanos, mas seu uso se difundiu rapidamente nos veículos leves, primeiramente táxis, que aumentaram consideravelmente seu lucro com a conversão, que custa em média R\$ 2,5 mil. Seu consumo foi também estimulado por incentivos fiscais do governo, como a redução do IPVA para veículos movidos a GNV.

Com isso, pode-se perceber que este mercado vem se desenvolvendo intensamente desde 1996, quando seu consumo passou a ser permitido também aos veículos particulares, através do Decreto Presidencial 1787. Até então, o uso do GNV só

era permitido a veículos pesados. A questão econômica que motivou o consumo desta alternativa à gasolina, particularmente, em veículos de pequeno porte, como carros de passeio, acarretou em efeito direto na indústria automobilística. As montadoras brasileiras já fabricam alguns modelos com a alternativa do uso do GNV, investindo ativamente neste segmento.¹ Isso oferece maior garantia ao carro e dispensa o inconveniente da alocação do cilindro de gás no porta-malas, como é feito no processo de conversão para o GNV, o que reduziria este espaço.

Tendo em vista que é uma indústria nascente no ramo de energia combustível no Brasil, este estudo busca mostrar que o uso de GNV revela uma tendência de crescimento, por sua viabilidade econômica: tem menor preço de comercialização que os demais combustíveis veiculares, é uma fonte nacional de energia em abundância e é um atrativo de novos investimentos; e sua vantagem ambiental: sua combustão é limpa, emitindo quantidade reduzida de gases poluentes. Também se pretende analisar a experiência da Argentina no mercado de GNV, que já tem seu consumo maduro.

Deste modo, a pesquisa vai abordar conceitos econômicos, como: indústria nascente, bem substituto, economia internacional e efeito inter-industrial, que serão explorados ao longo de cinco capítulos. Primeiramente será comentado um panorama geral do gás natural no mundo e, em seguida, será feita uma síntese da participação do gás natural na matriz energética brasileira, desde a década de 1970, nas mais variadas formas de uso ou consumo: indústrias, residências, na geração de eletricidade e na substituição de combustíveis veiculares líquidos, considerando o PLANGÁS.

No capítulo seguinte, serão apontadas as vantagens e desvantagens da conversão de veículos para o GNV, seus reflexos na economia nacional, e as políticas de governo para estimular e regular este mercado. Será feita uma análise do consumo de GNV no país, paralelamente ao consumo de álcool combustível e de gasolina em automóveis, desde 1980, focando a década de 90, quando se fortaleceu o mercado nacional de GNV.

Depois será feita uma análise do mercado de GNV na Argentina, o país com a maior frota a gás do mundo. Também serão expostos estudos de projetos da América Latina para expandir o uso do GNV, destacando-se a recente criação da Associação Latino-Americana de GNV (ALGNV). Afinal, com o aumento da demanda por esse combustível no mundo, vêm surgindo parcerias internacionais para regularizar este setor. E, por fim, no último capítulo, será feita a conclusão.

¹ Como atesta uma publicação no site www.gasenergia.com.br, “GNV direto da fábrica”.

Capítulo 2: Histórico do Gás Natural

2.1) História Geral do Gás Natural

Na era pré-industrial, utilizava-se basicamente a lenha e o carvão vegetal (obtido com a queima voluntária de madeira) como energéticos. Na Primeira Revolução Industrial, no século XVIII, o carvão mineral assumiu a posição de uma grande fonte de energia mundial, com a produção de energia a vapor. Com o desenvolvimento da indústria automobilística no final do século XIX, pouco a pouco o carvão foi cedendo lugar ao petróleo, já que utiliza derivados do petróleo como matéria-prima na fabricação de pneus e plásticos diversos e como combustível.

A indústria moderna do gás natural surgiu nos EUA, assim como a petrolífera, um pouco depois desta, competindo com o gás industrial manufaturado². Deste modo, a Segunda Revolução Industrial, na segunda metade do século XIX, “abriu as portas” para uma alternativa energética, inicialmente, aos países desenvolvidos, com potencial industrial suficiente para absorver esta inovação. Na década de 30, quando a infraestrutura de gasodutos americana avançou em tecnologia, com tubos de aço soldados eletricamente, essa indústria começou a se expandir a nível nacional. E nos anos 50 já chegava a quase todos os estados.

Com a crise internacional do petróleo na década de 70, uma crise de oferta que elevou bastante sua cotação internacional, os países adotaram estratégias para sua substituição por outros energéticos ou para buscá-lo em novas áreas. Passaram a explorar petróleo em águas cada vez mais profundas, desenvolveram a tecnologia da energia nuclear, promoveram o uso eficiente de energia, como também buscaram o melhor aproveitamento do gás natural. No primeiro choque do petróleo, em 1973, 45% da energia no mundo eram de origem petrolífera e 16% de gás natural, de acordo com dados da Agência Internacional de Energia (AIE). Foi expressivo o desenvolvimento da produção petrolífera em áreas marítimas.

O gás natural é uma fonte energética que apresenta uma variedade de aplicações. É uma energia de origem fóssil, produzida pela decomposição de matéria orgânica no interior da Terra, se acumulando em rochas porosas no subsolo, muitas vezes junto com

² De acordo com Amaury Porto de Oliveira, no livro “O Gás Natural: Uma Energia Civilizante?”, 1988.

petróleo líquido (gás associado ao petróleo). Assim sendo, é uma energia não renovável, e, portanto, finita.

Como é inodoro e incolor, por questões de segurança, o gás natural comercializado é odorizado com enxofre. Por ser mais leve que o ar, se dispersa rapidamente na atmosfera, em caso de vazamento. Esta propriedade, em especial, o difere do gás de cozinha (gás de botijão), o gás liquefeito de petróleo (GLP), pois este se acumula no local de vazamento, facilitando uma explosão. O gás natural, à temperatura ambiente e à pressão atmosférica, encontra-se no estado gasoso. Sua combustão é quase completa e limpa, com reduzida emissão de gases poluentes. Além disso, apresenta poder calorífico mais elevado que o gás manufacturado (vulgo gás de rua), feito de carvão mineral, levando, com as características de sua combustão, a um melhor rendimento térmico.

O gás natural é utilizado largamente em indústrias, veículos e residências. Nas indústrias, é utilizado como matéria-prima e para gerar calor, frio, eletricidade e força motriz. Nos veículos, é um substituto do óleo diesel, da gasolina e do álcool. E nas residências, é utilizado tanto para calefação e aquecimento de água, como para abastecer fogões. Dele podem ser extraídos o gás natural liquefeito (GNL), para armazenar quantidades significativas de gás em pequenos espaços, facilitando seu transporte; e o gás natural “seco” (não contém hidrocarbonetos que se liquefazem à temperatura e pressão ambientes), que, depois de algumas transformações, pode ser utilizado para gerar eletricidade, calor ou frio, também como combustível veicular – gás natural veicular (GNV) - e matéria-prima para indústrias química (fazendo uso de alguns de seus componentes químicos, metano e etano, para produzir outros), siderúrgica (como redutor químico e fonte de energia) e de fertilizantes.

2.2) História do Gás Natural no Brasil

Cerca de 80% da oferta brasileira de petróleo, no início da década de 70, era importada, chegando quase à metade da pauta de suas importações.³ Por ser extremamente dependente das importações de petróleo, o Brasil investiu no uso de seus recursos energéticos domésticos: basicamente carvão mineral, biomassa (cana-de-

³ Como consta no Boletim Setorial do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), de fevereiro de 2005.

açúcar, lenha, carvão vegetal), recursos hídricos e melhor aproveitamento do gás natural; na exploração de petróleo em águas profundas e em energia nuclear, para amenizar os efeitos negativos da crise do petróleo. Neste sentido, a cana-de-açúcar era destinada à produção de álcool combustível.

O uso do gás natural no Brasil se iniciou em concorrência com a eletricidade e derivados de petróleo, principalmente para as indústrias química e petroquímica, como insumo não energético. Através da Tabela 1, se pode observar a evolução da oferta energética nacional com estes investimentos do país no setor energético. A oferta interna de gás natural se expandiu bastante desde 1970. No século XXI, seu crescimento continua se intensificando, em maior parte devido à importação de gás natural da Bolívia, a partir da operação do Gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL), em 1999.

Em relação aos derivados da cana-de-açúcar, como o álcool combustível, produzido no país desde fins dos anos 70, sua oferta se ampliou com maior expressão na década de 80, passando de 5,4% em relação à oferta total de fontes de energia, em 1970, para 13,6%, em 1985. Esse último percentual de sua participação se manteve, em média, sendo, praticamente, o mesmo em 2004. A queda em 2000, frente ao nível de oferta de 1995, pode ser, em parte, devido à permissão do governo quanto ao uso de GNV em veículos leves (carros de passeio), desde 1996. Rapidamente, parte dos motoristas desse tipo de veículos aderiu a este combustível, por meio da conversão para o GNV, por ser bem mais barato que o álcool e a gasolina, o que levou à queda na demanda por álcool e, conseqüentemente, em sua oferta. Em 2003, a introdução da tecnologia *flexfuel* em veículos (será abordada no capítulo seguinte), movidos a gasolina ou álcool, permitiu a continuidade do aumento do nível da oferta desse derivado, em vista da recuperação de sua demanda.

As energias hidráulica e elétrica tiveram taxas crescentes na variação de suas ofertas, exceto em 2001, com a crise de energia elétrica. Cabe ressaltar que a energia hidráulica é direcionada à geração de eletricidade. A participação da lenha e do carvão mineral na matriz energética brasileira caiu de 47,6%, em 1970, para 13,2%, em 2004, enquanto a participação do gás natural aumentou de 0,3% para 8,9%. E a oferta de petróleo e derivados foi, em geral, crescente.

Tabela 1: Oferta Interna de Fontes de Energia (em mil TEP*)

Identificação	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Energia não renovável	27,9	47,5	62,4	63,1	72,3	89,1	112,4	117,7	116,9	113,7	119,8
Petróleo e derivados	25,3	43,7	55,4	49,2	57,7	70,8	86,7	88	85,4	81,1	83,4
Gás natural	0,2	0,6	1,1	2,9	4,3	5,4	10,3	12,5	14,8	15,5	19
Carvão mineral e derivados	2,4	3,2	5,9	10	9,6	12	13,6	13,3	13	13,5	14,2
Urânio (U3O8) e derivados	0	0	0	0,9	0,6	0,9	1,8	3,8	3,7	3,6	3,2
Energia renovável	39,1	43,9	52,4	67,9	69,7	73,9	78,2	76,3	81,9	88,2	93,6
Hidráulica e eletricidade	3,4	6,2	11,1	15,5	20,1	24,9	30	26,3	27,7	29,5	30,8
Lenha e carvão vegetal	31,9	33,2	31,1	32,9	28,5	23,3	23,1	22,4	23,6	26	28,2
Derivados da cana-de-açúcar	3,6	4,2	9,2	17,9	19	22,8	20,8	22,9	25,4	27,1	28,8
Outras renováveis	0,2	0,4	1,0	1,6	2,1	2,9	4,4	4,6	5,1	5,7	5,9
Total	66,9	91,4	114,8	131	142	163	190,6	193,9	198,7	201,9	213,4

*TEP: toneladas equivalentes de petróleo

Fonte: MME

A ampliação da matriz energética brasileira através do gás natural ainda está em processo. O presidente da Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado (ABEGÁS), Romero de Oliveira e Silva, acha inaceitável que não haja estímulo rápido da exploração das novas fontes encontradas, frente a uma crescente demanda.⁴ Em 1993, com a aprovação do relatório da Comissão do Gás Natural, criada em 1991 com o objetivo de propor diretrizes e indicar as ações a serem adotadas para viabilizar a maior utilização do gás, o governo estabeleceu estratégias para elevar a participação do gás natural na matriz energética brasileira para cerca de 12% até 2010.⁵

Em princípio, nos anos 80, quando a produção de gás natural começou a ser notável no país, se concentrava em alguns estados: Bahia, Alagoas, Sergipe, Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Mais precisamente, no período entre 1974 e 1987, foi implantada a indústria de gás natural no país⁶. Até o início da década de 80, a produção da Bahia, onde houve as primeiras descobertas de reservas com gás, no início dos anos 50, superava em larga escala a produção dos demais estados. Quando a produção era oriunda apenas da Bahia, o uso do combustível era restrito à geração de energia para consumo próprio, à injeção para recuperação de óleo em campos na Bacia do Recôncavo, e ao processamento de óleo em refinarias.

⁴ Segundo a matéria “Expansão do Gás Natural Surpreende o Mercado” no site da Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado (www.abegas.org.br).

⁵ Segundo informações no site www.ctgas.com.br.

⁶ Segundo o livro “Indústria Brasileira de Gás Natural: Regulação Atual e Desafios Futuros”, ANP, 2001.

O gás natural passou a assumir um papel relevante como fornecedor de energia primária para o Programa Prioritário de Termelétricidade (PPT), em 2001, quando houve a crise nacional de energia elétrica. Este tinha o objetivo de expandir a capacidade instalada de geração de energia elétrica no país no curto prazo, frente à maior necessidade de sua oferta para atender à crescente demanda, e previa a construção de 49 centrais geradoras a gás natural pela iniciativa privada até 2004. Coube a Petrobras ser responsável por garantir o suprimento de gás natural para as usinas inseridas no PPT, pelo prazo de até 20 anos.

Este programa impulsionou um rápido crescimento do mercado de gás natural no Brasil, permitindo uma importante transformação tecnológica na matriz energética brasileira. Afinal, o parque de geração de eletricidade nacional é predominantemente hidrelétrico, cerca de 90%, o que torna a produção sazonal, ou seja, dependente do regime de chuvas. Isso gerou a expectativa de que o gás natural viesse a ser o condutor do desenvolvimento econômico e de integração nacional, como visava o Plano Nacional do Gás Natural (PLANGÁS), lançado em maio de 1987, pelo Ministério de Minas e Energia (MME)⁷, para diminuir o grau de dependência do petróleo.

O crescimento da demanda de energia elétrica foi acelerado, nas décadas de 80 e 90, devido à transferência, para o país, de segmentos industriais de intenso consumo⁸, como a siderurgia e a indústria de papel e celulose, e à elevação do consumo residencial, com a maior aquisição de eletrodomésticos pelas classes de baixa renda, no período pós-Plano Real⁹.

O consumo de gás na geração de energia elétrica no Brasil se iniciou, praticamente, na década de 90, se intensificando em 2001, com o investimento em termelétricas a gás no PPT, como mostra a Tabela 2, no subitem ‘Geração elétrica’. Como se pode observar, o consumo de gás natural é crescente desde as crises do petróleo, na década de 70. O item ‘transportes’ se refere ao gás natural veicular (GNV), o qual começou a ser utilizado na década de 90 no país. Vale destacar que a importação de gás natural se iniciou em 1999, através do GASBOL.

⁷ Como é descrito no livro “Indústria Brasileira de Gás Natural: Regulação Atual e Desafios Futuros”, ANP, 2001.

⁸ Ver Boletim Setorial do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), de fevereiro de 2005.

⁹ Ver livro “Indústria Brasileira de Gás Natural: Regulação Atual e Desafios Futuros”, ANP, 2001.

Tabela 2: Consumo de Gás Natural no Brasil (milhões de m³)

	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1999	2000	2001	2002	2003
Produção	1264	1625	2205	5467	6279	7955	11898	13283	13998	15525	15792
Importação	0	0	0	0	0	0	400	2211	4608	5369	5055
Consumo Total	117	490	1082	3027	4163	5322	7732	10091	12829	15055	16024
<i>Transformação</i>	<i>37</i>	<i>76</i>	<i>79</i>	<i>488</i>	<i>749</i>	<i>887</i>	<i>1417</i>	<i>2126</i>	<i>3579</i>	<i>3783</i>	<i>3807</i>
Produção e derivados de petróleo	37	76	79	488	663	674	785	1150	1250	772	848
Geração elétrica	0	0	0	0	86	213	632	976	2329	3011	2959
<i>Consumo final</i>	<i>80</i>	<i>414</i>	<i>1003</i>	<i>2539</i>	<i>3414</i>	<i>4435</i>	<i>6315</i>	<i>7965</i>	<i>9250</i>	<i>11272</i>	<i>12217</i>
Consumo final não energético	3	92	452	948	1010	956	807	831	798	821	791
Consumo final energético	77	322	551	1591	2404	3479	5508	7134	8452	10451	11426
Setor energético	74	149	188	911	859	989	1696	2278	2419	2722	2938
Residencial	0	0	0	0	5	52	79	114	140	154	196
Comercial / público	0	0	0	0	3	36	57	86	180	250	275
Transportes	0	0	0	0	2	49	159	313	572	980	1328
Industrial	3	173	363	680	1535	2353	3517	4343	5141	6343	6687

Fonte: MME

Por ser um substituto de alguns derivados de petróleo e uma fonte alternativa geradora de eletricidade, seu preço tem base nos preços desses energéticos e em seu elevado custo de transporte. O transporte da matéria-prima exige um sistema especial e custoso para se tornar acessível, uma rede de gasodutos, primeiramente. É uma rede de dutos que distribui gás natural de uma estação terrestre, via estações de compressão, a centros de armazenamento ou pontos de distribuição, passando por mar e /ou por baixo da terra. O gás natural também pode ser transportado por “gasoduto virtual”, via caminhões, sob a forma de gás natural comprimido (GNC), que é o gás comprimido cerca de 200 vezes. Seu custo de produção é muito baixo, muitas vezes incluído no custo de produção do petróleo, no caso do gás associado ao petróleo.

O custo de transporte é ainda maior se o gás natural for importado. Deste modo, para diminuir o custo com transporte marítimo, chegou-se à implantação da cadeia de GNL em distâncias acima de 6.500 km. São terminais de exportação com usina para a liquefação, navios equipados, denominados metaneiros, para manter a pressão e a temperatura adequadas, e terminais de importação com usina de regaseificação. É um sistema altamente arriscado, pela possibilidade de escapamento de gás se a pressão adequada não for mantida, já que é explosivo, podendo causar uma catástrofe na região

próxima ao navio¹⁰. Porém, é uma alternativa que pode possibilitar a monetização de reservas de gás natural distantes dos mercados consumidores.

Com os avanços tecnológicos na transformação e no consumo de gás natural, os custos de substituição entre energéticos caíram, já que este é relativamente mais barato, aumentando a flexibilidade dos sistemas energéticos de vários países. Com isso, as termelétricas apresentaram ganhos de escala: custo decrescente de geração, devido, principalmente, à crescente disponibilidade de matéria-prima, baixo investimento inicial (baixo custo fixo); e ao período mais curto de construção e implantação: cerca de 3 anos, enquanto as hidrelétricas levam cerca de 5 anos para serem construídas.

Além das vantagens econômicas e tecnológicas, o gás natural também apresenta vantagens ambientais, como menor emissão de gases agressivos à camada de ozônio, de efeito-estufa (como o gás carbônico, o dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, entre outros), em comparação aos combustíveis fósseis (derivados de petróleo). Os compostos de enxofre produzem chuva ácida quando em contato com a umidade atmosférica. Esta vantagem vem sendo salientada nas últimas décadas: como na Conferência Rio-92, no Rio de Janeiro, em 1992; e nas metas ambientais de redução da emissão desses gases poluentes aos setores energéticos de países industrializados e economias em transição, ratificadas pelo Protocolo de Quioto, em 1997, para o período de 2008-2012.

O gás natural pode estar associado ao petróleo. Nas reservas de petróleo há quase sempre gás natural dissolvido com este ou na forma de uma capa de gás livre acima do reservatório de óleo. Este subproduto era considerado desprezível pela indústria petrolífera, sendo queimado por falta de infra-estrutura para sua comercialização, ou reinjetado no poço de petróleo, sendo armazenado para uso futuro e para auxiliar na exploração do petróleo. Em vista disso, muitos países passaram a restringir a queima do gás natural, seja pelo seu desperdício, seja por razões ambientais. A Petrobras criou, em 1998, o Plano Queima Zero, para promover a redução da proporção da queima do gás, permitindo o aproveitamento deste para o consumo final.

Foi a expansão da produção de petróleo que sustentou o crescimento da produção e oferta gasíferas, em maior parte, na década de 90. Além disso, nesta década, a produção de gás natural se estendeu pelo Brasil, no litoral paulista e paraense, nas costas do Ceará e ao sul do Espírito Santo¹¹. Com isso, esse energético se introduziu

¹⁰ Informações de Amaury Porto de Oliveira, em “O Gás Natural: Uma Energia Civilizante?”, 1988.

¹¹ Como é afirmado no livro “Indústria Brasileira de Gás Natural: Regulação Atual e Desafios Futuros”, ANP, 2001.

como uma importante fonte na matriz brasileira. Porém, é necessário levar em conta o elevado custo da infra-estrutura de acesso às reservas, que limitava o consumo longe destas, e a dependência da produção de petróleo, já que a maior parte, cerca de 80%, do gás existente no país está associada a jazidas de petróleo.

Este aumento da queima do gás se deve, em grande parte, à grande elevação da produção de óleo nos primeiros meses de 2005. Na Tabela 3, se pode observar que a produção nacional de gás natural vem crescendo gradativamente nos últimos 10 anos, enquanto a reinjeção também, exceto em 1999 e 2000, quando caiu e mais que duplicou no ano seguinte, retomando um crescimento estável. Já a queima e a perda de gás natural tiveram pico em 2001 e, desde então, passou a cair. Porém, em 2005, a queima de gás na Bacia de Campos, no Rio de Janeiro, reserva que responde pela maior parte da produção nacional de petróleo e de gás natural, é crescente.

Tabela 3: Produção, Reinjeção, Consumo Próprio, e Queima e Perda de Gás Natural (milhões de m³)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Produção¹	8.066	9.167	9.825	10.788	11.855	13.283	13.999	15.525	15.792	16.971
Reinjeção	1.413	1.650	1.820	1.928	1.600	2.729	3.027	3.383	3.291	3.616
Queima e perda	1.184	1.501	1.464	2.010	2.276	2.371	2.621	2.136	1.626	1.469
Consumo próprio na produção²	-	-	-	-	1.514	1.738	1.734	1.876	2.048	2.215

¹O valor total da produção inclui os volumes de reinjeção, queimas, perdas, consumo próprio e o volume condensado na forma de GNL.

²Refere-se ao consumo próprio nas áreas de produção e das Unidades Produtoras de Gás Natural (UPGN's) Urucu I e II, Guamaré I e II, Atalaia, Carmópolis, Candeias, Catu e Lagoa Parda.

Fonte: ANP

Para o aproveitamento do gás natural desprezado, uma alternativa é o transporte marítimo de GNC. Seu sistema de operação é mais simples e tem maior capacidade de armazenamento que o sistema do GNL. O gás, depois de tratado, é comprimido na plataforma de produção e armazenado no navio. É descarregado diretamente para uso em termelétricas ou em uma rede de gasodutos na costa marítima. Seu custo de transporte é significativamente inferior ao do sistema de gasodutos submarinos em pequenas distâncias.

Além disso, ele permanece no estado gasoso, não necessitando dos altos investimentos em instalações de liquefação e regaseificação, como é requerido no sistema de transporte de GNL. Os EUA, Canadá, Noruega, Japão e Coreia vêm

investindo em embarcações de transporte de GNC. Essa tecnologia é um caminho para a Petrobras alcançar a queima zero de gás natural e mais uma fonte geradora de empregos, por estimular a atividade naval¹².

As reservas nacionais de gás natural, apesar de estarem em sua maior parte na forma associada, encontram-se pulverizadas por várias regiões do território brasileiro. Passaram a ser procuradas e exploradas no país, com maior evidência, a partir da década de 1980, com os incentivos governamentais, como no Plano Nacional do Gás Natural (PLANGÁS), lançado em 1987. Através deste, o governo buscava obter um substituto (o GNV) para o óleo diesel utilizado no transporte rodoviário de cargas e de passageiros, produto que sempre teve grande peso nas importações brasileiras. Os dados da Tabela 4 mostram que o volume importado de óleo diesel é relativamente maior dentre os derivados de petróleo.

Tabela 4: Importações de Fontes de Energias no Brasil (mil TEP)

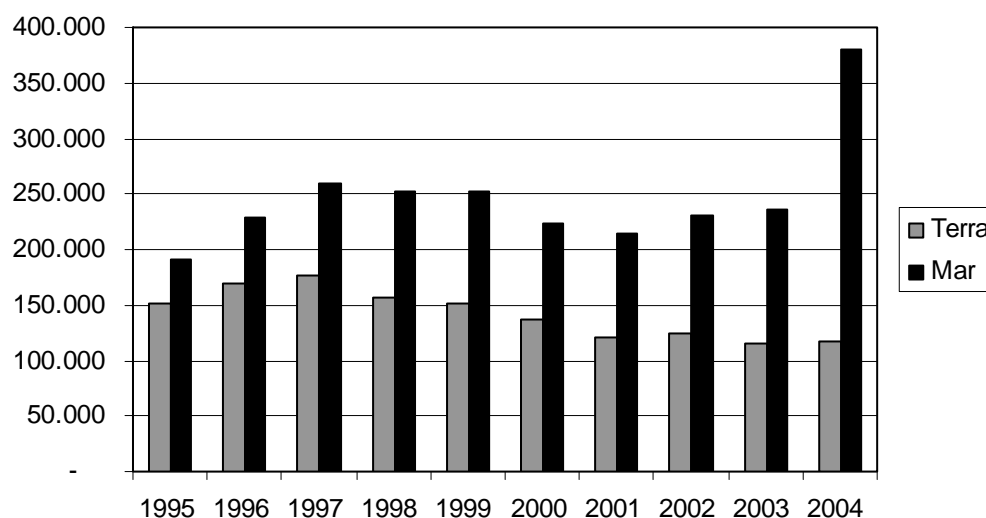
IDENTIFICAÇÃO	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003
Petróleo	17845	36528	44311	28008	29464	25984	20537	21570	19721	18137
Gás natural	0	0	0	0	0	0	1945	4053	4723	4447
Carvão mineral	1454	2066	3340	5954	7505	8721	9789	9616	9625	9605
Coque de carvão mineral	72	120	363	67	396	1226	1112	1116	1437	1820
Urânio	0	0	0	0	0	0	618	1706	3580	3438
Eletricidade	0	7	0	165	2282	3039	3812	3254	3145	3194
Álcool etílico	0	0	0	0	600	1248	33	60	1	3
Lenha /Carvão Vegetal	0	0	0	0	0	11	11	12	8	16
Derivados de petróleo	871	522	2299	1586	2991	11297	13969	14464	13275	10054
Óleo Diesel	0	86	581	371	596	3700	4986	5587	5420	3241
Óleo Combustível	0	23	1133	224	638	713	68	12	57	89
Gasolina	78	66	80	167	4	719	47	246	126	139
GLP	415	34	144	541	1441	2611	3117	2349	2047	1245
NAFTA	0	0	1	34	188	2716	2912	2532	2487	2446
Querosene	8	0	0	38	23	536	742	1037	818	289
Outras secundárias de petróleo	0	0	123	72	0	0	1940	2467	1894	2172
Não-energéticos de petróleo	369	313	237	138	101	302	157	234	424	433
Total	20242	39243	50313	35779	43238	51526	51826	55851	55514	50715

Fonte: ANP

¹² De acordo com o artigo “O Desafio da Queima Zero de Gás Natural”, publicado pela revista Brasil Energia, edição de agosto de 2005.

Além disso, nos grandes centros urbanos a poluição atmosférica estava causando problemas críticos ao meio ambiente, levando à pressão por parte dos demais países para a redução da emissão de gases poluentes, ainda mais após o Protocolo de Quioto. A combustão do diesel é altamente poluente. Por ambos os motivos, a Petrobras investiu intensamente na exploração de gás natural, descobrindo várias reservas em terra e no mar no país, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1: Reservas de Gás Natural no Brasil (milhões de m³)



Fonte: ANP

A exploração da Bacia de Campos, no Rio de Janeiro, descoberta em 1974, contribuiu significativamente com a produção a partir da década de 80, com um incremento médio anual de 19,5%, que antes crescia a 5%, superando a produção do Recôncavo Baiano, região com maior produção brasileira de gás natural até então¹³. O gás daí extraído é associado ao petróleo. Este tipo de gás também foi descoberto na Amazônia com grandes expectativas¹⁴. Suas reservas estão sendo exploradas e a produção deve aumentar com a construção dos gasodutos Urucu - Porto Velho, cujas obras foram liberadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em 2005, e Coari-Manaus, que fazem parte do plano de investimentos da Petrobras¹⁵. A Bacia de Santos, onde foram realizadas nos últimos

¹³ De acordo com o livro “Indústria Brasileira de Gás Natural: Regulação Atual e Desafios Futuros”, 2001.

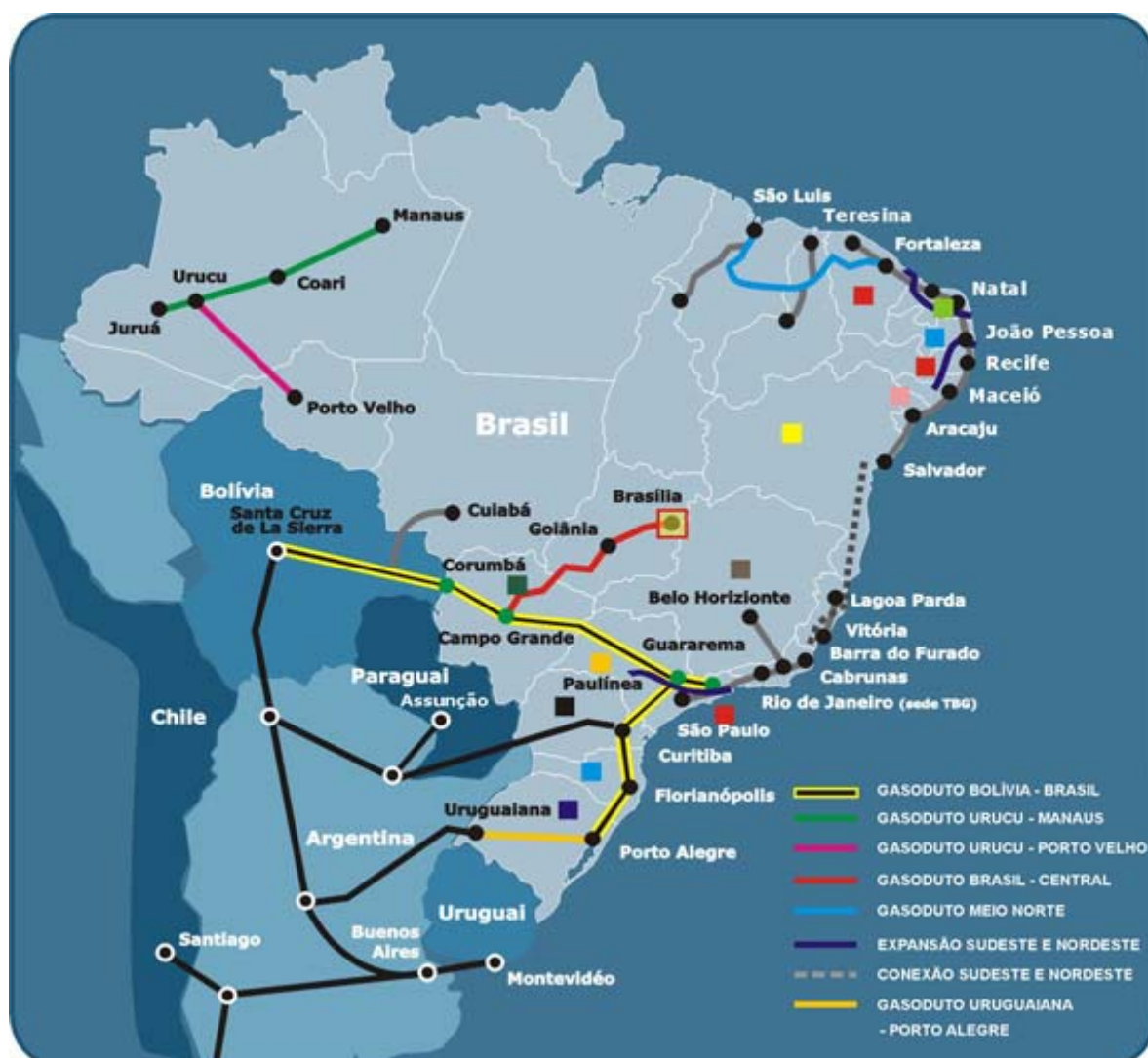
¹⁴ Como declara Amaury Porto de Oliveira, 1988.

¹⁵ Como informa o site www.gasenergia.com.br

anos grandes descobertas de petróleo e, principalmente, gás natural, abriga atualmente as maiores reservas de gás natural do país. Ela inclui toda a extensão do litoral brasileiro desde a Região dos Lagos, no Rio de Janeiro, à Santa Catarina, passando por São Paulo e Paraná.

O sistema de abastecimento nacional vem se expandindo desde 1979, mas só contribuiu significativamente com o desenvolvimento regional do país em fins dos anos 90. Até então, a malha de gasodutos crescia muito pouco e, principalmente, na região sudeste. Lentamente, ela foi interligando regiões e o Brasil a países vizinhos, como mostra o mapa da Figura 1.

Figura 1: Mapa de Gasodutos no Brasil



Fonte: ABEGÁS

No que se refere a “Expansão Sudeste e Nordeste”, neste mapa, o gasoduto “Nordestão” interliga quase todo o litoral nordestino, do norte (Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco) ao sul (abrangendo Alagoas, Sergipe e Bahia). E, no sudeste, o gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL), operando desde 1999, se estendeu ao sul do país em 2000, acessando as reservas de gás não-associado da Bolívia, e atendendo os estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Este gasoduto liga a cidade *Santa Cruz de la Sierra* (Bolívia) a Porto Alegre (RS). Através deste se iniciou a importação de gás natural.

Para os próximos cinco anos espera-se a conclusão do gasoduto Uruguaiana - Porto Alegre, que opera parcialmente, desde 2000: no Trecho I, que liga a cidade *Paso de los Libres*, na fronteira Brasil-Argentina, a Uruguaiana (RS), e no Trecho III, interligado ao GASBOL, ligando a Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP), em Canoas (RS), à Companhia Petroquímica do Sul (COPEsul), em Triunfo (RS). O Trecho II, ainda não concluído, liga o Trecho I a REFAP.¹⁶ Assim também é o caso do Gasoduto Urucu - Manaus, que já está em operação no trecho que liga as cidades de Juruá, Urucu e Coari, e a conclusão do trecho até Manaus ainda está em estudo. O Gasoduto Brasil-Central está em estudo.

O Projeto Malhas, proposto pela Petrobras para a expansão das redes de transporte de gás natural, tem como objetivo permitir a ampliação das malhas de gasodutos do nordeste e do sudeste para atender o PPT. As obras do Gasoduto Nordeste-Sudeste (GASENE) e do Gasoduto Nordeste II, para resolver o problema de falta de gás natural no nordeste, estão incluídas no planejamento estratégico da Petrobras, até 2008. “Para consolidar a rede básica de transporte de gás natural e aumentar a oferta desse combustível, a Petrobras planeja investir cerca de US\$ 3 bilhões na expansão da rede de gasodutos, até 2010, ampliando os atuais 8.860 quilômetros de dutos para mais de 13 mil quilômetros”, referentes ao GASENE¹⁷, composto dos trechos Cabiúnas (RJ) - Vitória (ES), Cacimbas (ES) - Vitória e Cacimbas - Catu (BA).

A expansão dos volumes produzido e comercializado de gás natural, nos últimos anos, era esperada na economia do país, desde a década de 1980, e ainda gera expectativas positivas quanto ao desenvolvimento do Brasil. Afinal, pode propiciar a geração de novos empregos permanentes, reduzindo a emissão dos principais gases

¹⁶ Ver Boletim Mensal do Gás Natural, de junho de 2005, ANP.

¹⁷ Como informa o artigo “Gasoduto Campinas-Rio Ampliará Oferta de Gás Natural”, no site www.gasnet.com.br.

poluentes e de efeito-estufa, e garantindo uma fonte energética com bastante reserva interna e flexível quanto aos seus usos.

Capítulo 3: Intensificação do Uso do Gás Natural Veicular no Brasil

3.1) *Uso inicial do GNV*

As oscilações nos preços internacionais do petróleo provocam impactos diretos nos preços domésticos dos combustíveis automotivos de maior uso no mundo, a gasolina e o óleo diesel, já que são derivados deste. Assim, a economia dos países é afetada de forma macroeconômica: nos níveis de inflação, nos impostos sobre combustíveis e na balança comercial, especialmente para os países importadores de petróleo bruto e seus derivados, como o Brasil.

As recentes turbulências no mercado internacional do petróleo vêm estimulando o país a buscar novas opções de combustíveis veiculares. O álcool combustível surgiu em fins dos anos 70, como solução às duas crises do petróleo nessa década, como substituto da gasolina, que estava com seu preço bastante elevado, não apenas no mercado doméstico. Inicialmente, o álcool era misturado à gasolina. Em 1979 surgiu o primeiro veículo movido a álcool somente.

Porém, em 1988, este produto sofreu queda de oferta com a valorização do setor açucareiro, o contra-choque do petróleo (queda dos preços internacionais) e a escassez de recursos públicos para subsidiar os programas de estímulo do uso do álcool, acarretando num preço não mais tão vantajoso frente à gasolina, acrescido da incerteza quanto ao seu nível de oferta.

Deste modo, na década de 1990, investiu-se ativamente no gás natural veicular (GNV) como nova alternativa, já que a conjuntura internacional ainda suscitava efeitos adversos sobre o petróleo. Este mercado se iniciou em fins da década de 80, com o PLANGÁS, lançado em 1987, cuja proposta governamental era “massificar” o uso do gás natural para reduzir a dependência externa às importações de derivados de petróleo.

Como segue nas Tabelas 5.1 e 5.2, os preços internacionais dos energéticos, cotados em dólar, vêm se elevando substancialmente, desde os anos 70. Durante a crise do petróleo, na década de 70, os preços dos derivados do petróleo (óleo diesel, gasolina,

GLP, e carvão mineral) se elevaram ano a ano e o preço do barril de petróleo importado oscilava em altos patamares.

Tabela 5: Preços Médios Correntes de Fontes de Energia (US\$ por BEP*)

*BEP: barril equivalente de petróleo

Tabela 5.1: de 1973 a 1980

F O N T E S	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
PETRÓLEO IMPORTADO (*)	16	46,7	41,8	41,8	40,9	38,4	46,4	68,4
ÓLEO DIESEL	17,4	21,7	26	29,3	35,8	37,5	43,4	45
GASOLINA	23,8	42,4	54,9	69,2	75,9	77,3	82	117
ÁLCOOL COMBUSTÍVEL							69,1	91,6
GLP	25,1	35,8	40,3	40	43,4	44,9	39,6	32,3
ELETRICIDADE INDUSTRIAL	36,8	39,7	47,2	46	48,5	51,9	51,8	52,3
ELETRICIDADE RESIDENCIAL	99,3	109,7	122,2	120,2	99,8	120,2	118	103,8
CARVÃO MINERAL (VAPOR)	2,3	2,5	2,8	2,9	4,1	4,4	5	5,7
CARVÃO VEGETAL	8,2	10,4	9,1	11,5	9,7	15,1	17,2	18,7

(*) Dólar corrente convertido a dólar constante de 2003 pelo IPC dos EUA

Fonte: ANP

Tabela 5.2: de 1980 a 2003

F O N T E S	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003
PETRÓLEO IMPORTADO (*)	68,4	50,6	32,6	20,3	31,8	27	25,1	30,6
ÓLEO DIESEL	45	44,9	46,5	63,9	58,9	55,4	58,1	78,1
GASOLINA	117	70,7	104,5	103,1	148,8	126,9	106,4	122,6
ÁLCOOL COMBUSTÍVEL	91,6	71,4	121,9	129,4	151	122,5	99	124
GLP	32,3	28,2	32,3	51,7	102,4	75,5	81,1	94,1
ELETRICIDADE INDUSTRIAL	52,3	44,9	93,2	97,3	83	75,3	70,6	80,7
ELETRICIDADE RESIDENCIAL	103,8	62,3	123,4	174,8	195	170,1	158,8	175
CARVÃO MINERAL (VAPOR)	5,7	5,9	8,9	16,9	9,8	8,3	7,9	8,5
CARVÃO VEGETAL	18,7	12,2	16,9	18,3	10,7	12	15,4	14,7

(*) Dólar corrente convertido a dólar constante de 2003 pelo IPC dos EUA

Fonte: ANP

O GNV é um combustível gasoso que vem substituindo os tradicionais: gasolina, álcool e óleo diesel, recentemente no Brasil. Por apresentar menor densidade que o ar atmosférico, em caso de vazamento, praticamente elimina a possibilidade de escape do produto para o meio ambiente e se dissipa rapidamente, reduzindo a probabilidade de ocorrência de explosões. É menos inflamável, seu ponto de ebulição é de 620°C, enquanto o álcool se inflama a 200°C e a gasolina a 300°C. Além disso, não contamina

o subsolo e, conseqüentemente, os lençóis freáticos, como ocorre com os combustíveis líquidos.

Sua combustão é muito próxima da combustão completa, reduzindo os resíduos de dióxido de carbono e vapor de água, e assim inibindo a formação de resíduos de carbono no motor, o que aumenta sua vida útil e os intervalos entre os períodos de manutenção. E, ainda, sua combustão é limpa (não tóxica), não produz óxido de enxofre (o qual causa chuva ácida) e chumbo, e produz menor quantidade de monóxido de carbono que os combustíveis líquidos. Não emite, então, fumaça preta nem odores, poluindo pouco o ar, ao contrário dos combustíveis tradicionais.

Em motores acionados a álcool ou gasolina é possível utilizar, alternativamente, o GNV, por meio de um processo de conversão em oficinas credenciadas ou na fábrica, alocando um cilindro com o gás no bagageiro do veículo, operando na forma “bi-combustível” através de um dispositivo de troca de combustível, o redutor, na válvula de abastecimento. No caso de motores movidos a diesel, a adaptação é mais complexa e mais cara, e pode haver a necessidade de substituição do motor original. Apesar de um alto investimento para realizar a conversão, de R\$ 2,5 mil, em média, pelo equipamento de conversão, no caso de veículos a álcool ou gasolina, a economia com o GNV tão logo compensa esse custo inicial. Esse valor, desde os anos 90, se mantém ainda em 2005.

Segundo uma pesquisa da distribuidora de combustíveis Ipiranga, o retorno do investimento com a conversão de um veículo que roda, em média, 100 quilômetros por dia, ocorre em cerca de cinco meses se forem veículos a gasolina, e em nove meses para veículos a álcool. A pesquisa se baseou no preço médio nacional, em 2005, de R\$ 1,197 do m³ de GNV, de R\$ 2,427 do litro da gasolina e de R\$ 1,365 do litro de álcool combustível.¹⁸

No Brasil, investiu-se no mercado de GNV, primeiramente, com o intuito de obter-se um substituto para o diesel, através do PLANGÁS, a fim de diminuir a importação deste, que tem grande peso na pauta de importações. Além disso, por ser largamente utilizado, principalmente, nos centros urbanos nas frotas de ônibus e caminhões, o país vem sofrendo pressões ambientais, já que sua combustão gera elevada poluição atmosférica.

¹⁸ Como informa a notícia “Retorno do kit gás ocorre em até 9 meses”, de 26/10/2005, no site www.gasenergia.com.br.

Mesmo assim, a difusão do GNV foi maior em veículos leves (carros de passeio), devido a alguns obstáculos econômicos na substituição do diesel: pequena diferença de preços entre ambos e ausência de mercado para revenda de ônibus movidos a GNV, devido a pouca disponibilidade em território nacional de postos de abastecimento para atender veículos pesados, especialmente em estradas. A partir de 1992, seu uso só era permitido em ônibus, frotas cativas de empresas e de serviços públicos, veículos de carga e táxis. Somente em 1996, após diversos obstáculos, com a publicação do Decreto Presidencial nº 1787, foi liberado seu uso para os veículos particulares, fazendo com que a indústria do GNV despontasse no Brasil. O número de conversões foi notável, primeiramente, em táxis, que recuperavam o investimento da conversão mais rapidamente por rodarem muitos quilômetros por dia.

A conversão deve ser feita com autorização das montadoras, para que sejam mantidas as características originais do veículo, ou seja, a garantia de fábrica, especialmente em caso de revenda deste. As oficinas que instalam o kit-gás devem ser reconhecidas no mercado, atendendo as normas e padrões estipulados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

Os postos de abastecimento recebem o produto e o comprimem em instalações com compressores, e disponibilizam o produto para o usuário em cilindros. As normas de projetos e construções dos postos são tão ou mais severas quanto aquelas empregadas no processo de conversão, garantindo um padrão de segurança nas instalações de GNV no mínimo igual, ou superior, àquelas estabelecidas para os combustíveis líquidos.

Com a conversão, os veículos a álcool e a gasolina perdem considerável espaço no porta-malas, com a alocação do cilindro com o gás, e uma aparente perda de potência no motor. O motor a álcool tem mais afinidade com o GNV, pois tem uma taxa de compressão mais alta e, por isso, perde só 5% de potência com a conversão, enquanto, no motor a gasolina, causa perda de aproximadamente 30%. Em compensação, o GNV tem preço de comercialização significativamente inferior, se comparado com a gasolina e o álcool combustível, e os veículos rodam mais com um metro cúbico de gás do que com um litro de álcool ou gasolina. “Em média, um veículo anda até 30% mais com um

metro cúbico de gás do que com um litro de gasolina e até 50% mais que com um litro de álcool”, segundo Cleonardo Fonseca, gerente de GNV da BR¹⁹.

Assim, disseminando-se a segurança e a economia com este combustível alternativo, foram atraídos também os proprietários de carros particulares. Por outro lado, a compensação do custo de aquisição do kit pode demorar muito mais tempo, por não rodarem, em geral, cerca de 100 quilômetros por dia, para que o retorno seja em poucos meses. E a redução de espaço no porta-malas desvaloriza o preço de revenda destes automóveis, já que este compartimento é de grande utilidade em viagens.

3.2) Proliferação dos veículos movidos a GNV

O GNV vem ganhando competitividade por ser um combustível mais econômico em relação aos demais. Além da economia no abastecimento, carros movidos a GNV passaram a ter um desconto sobre o Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) em alguns estados. No Rio de Janeiro, a redução é de 75% e em São Paulo é de 25%. No Paraná, o IPVA corresponde a 1% do valor do veículo já convertido, enquanto que os veículos não convertidos pagam 2,5% de seu valor de compra. Nos demais estados por onde passa a malha de gasodutos, o incentivo ainda está sendo discutido. É uma ajuda que amortiza o custo cobrado pela instalação do kit-gás.

A Tabela 6 mostra o crescimento do número de conversões com a liberalização do consumo, de 1996 até 2002. Como se pode notar, o estado do Rio de Janeiro é líder no *ranking* de conversões e, em 2002, responde por praticamente 40% do consumo nacional. E cada vez mais veículos vêm sendo convertidos no país.

O total acumulado deste número se pode observar no Gráfico 2. A explosão do crescimento desse número se deu, de forma geral no país, a partir de 2001, quando mais veículos particulares e kombis, utilizadas para lotação, aderiram ao uso do GNV. Esse crescimento foi mais expressivo nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. O número de veículos convertidos, até abril de 2005, é de 921.102, como consta no Gráfico 2, o que mantém o país na segunda posição no *ranking* de número de conversões no mundo, atrás da Argentina.

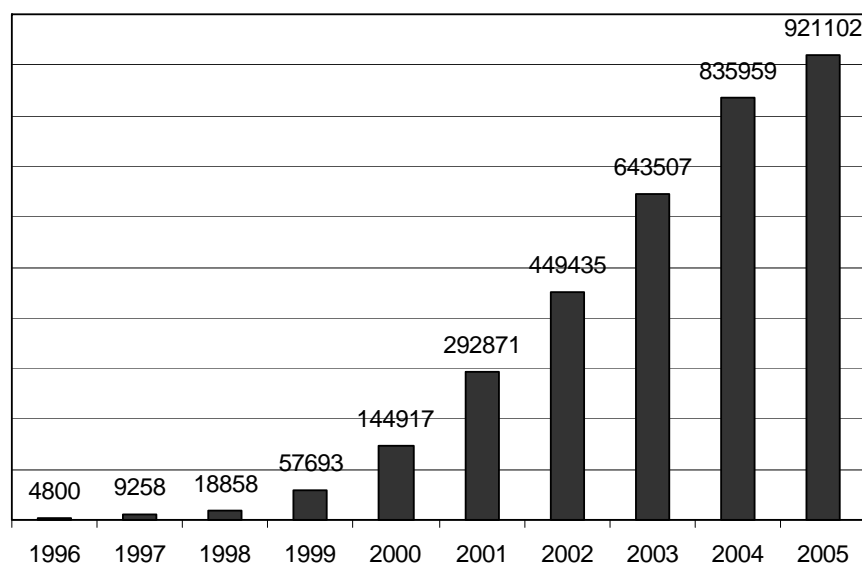
¹⁹ Ver reportagem “Rumos Opostos”, de 2000, no site www.mecanicaonline.com.br.

Tabela 6: Quantidade de Veículos Convertidos por Estado

Estado	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
AL				236	1720	1283	1725
BA		32	39	217	3138	5796	6170
CE				443	3487	7295	5746
ES		2	100	373	4915	4776	7005
MG		100	157	4153	7023	16539	10884
MS							33
PB		50	133	1652	3241	2787	1646
PE					31	3668	3313
PR					31	3668	3313
RJ	4000	2729	5530	19034	33024	60224	60373
RN		250	362	2278	3047	5907	6156
RS				3		630	2965
SC					11	4367	5097
SE					1463	1658	2434
SP	800	1277	2981	9517	20094	25437	37779
Total Anual	4.800	4.458	9.400	39.035	87.224	147.954	156.564
Total Acum.		9.258	18.658	57.693	144.917	292.871	449.435
Variação (%)		-7%	111%	315%	123%	70%	6%

Fonte: Gás Brasil

Gráfico 2: Total Acumulado de Veículos Convertidos para GNV no Brasil



* Os dados são referentes até abril de 2005

Fonte: IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás

A expansão do mercado de GNV vem contribuindo muito para o desenvolvimento da indústria do gás natural brasileira. “O GNV já é o terceiro maior segmento de consumo de gás natural no Brasil, atrás da indústria e da geração

elétrica”²⁰, como se pode observar através da Tabela 6, no item ‘Automotivo’, que representa a venda de GNV. Pode-se notar o “boom” no consumo de GNV, no ano de 2001, estimulado pelo PPT e pelo racionamento, ambos neste ano.

Tabela 6: Vendas de Gás Natural no Brasil por Segmento de Consumo (mil m³/dia)

Segmentos	2000		2001		2002		2003		2004	
	16.848,8	%	22.618,8	%	27.078,8	%	29.152,0	%	34.993,4	%
Industrial	12.917,1	76,7%	14.828,6	65,6%	16.579,7	61,2%	18.459,6	63,3%	19.695,0	56,3%
Automotivo	992,6	5,9%	1.752,4	7,7%	2.688,9	9,9%	3.646,0	12,5%	4.229,8	12,1%
Residencial	495,8	2,9%	462,2	2,0%	491,5	1,8%	538,8	1,8%	569,5	1,6%
Comercial	287,6	1,7%	304,3	1,3%	361,9	1,3%	407,4	1,4%	438,6	1,3%
Geração	2.155,6	12,8%	5.271,3	23,3%	6.956,7	25,7%	6.100,2	20,9%	10.070,3	28,8%

Fonte: IBP

Com a tecnologia de conversão totalmente dominada e regulamentada, a demanda pelo combustível passou a ter um ritmo de crescimento constante, estimulando a abertura de novos postos de abastecimento de GNV nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, inicialmente, por serem os maiores centros urbanos do país (maiores frotas de veículos). Contribuindo para esse crescimento, o país apresenta grande oferta de gás natural, principalmente com a importação da Bolívia e as reservas da Bacia de Campos, e também com a descoberta de novas reservas de gás, como a Bacia de Santos, com previsão de contribuir para o abastecimento da demanda energética nacional por mais algumas décadas.

Percebendo o contínuo desenvolvimento deste segmento, as montadoras diversificaram as opções de combustíveis em seus veículos, incluindo o GNV em sua linha de produção, atraindo cada vez mais consumidores potenciais. Já existem no mercado automotivo brasileiro veículos *flexfuel* (ou *total flex* ou *flex power*), que também operam na forma bi-combustível, podendo ser usado álcool ou gasolina, alternativamente ou misturados. Essa tecnologia surgiu em 2003 no país. E, atualmente, as montadoras vêm avançando ainda mais neste nível, investindo na produção de veículos *multi-fuel* (ou *trifuel*), que podem ser movidos a gasolina, álcool e gás natural, alternativamente. É a forma tri-combustível. Apesar de um pouco mais caros que os *flexfuel*, oferecem a praticidade de escolha de combustível na hora de abastecer. Essa nova tecnologia é promissora no sentido de reduzir a dependência da gasolina, afetada

²⁰ De acordo com o Boletim Infopetro, de dezembro 2003.

pelas variações no preço do petróleo, e apresentar uma alternativa ao álcool combustível, quando este tiver seu preço com pouca vantagem frente ao preço da gasolina, além de permitir a redução da poluição atmosférica.

A Volkswagen foi a primeira montadora a vender carros com kit de conversão para gás no país e a ter autorização do INMETRO para instalar kits em veículos de qualquer marca, desde 1988, com a parceria da multinacional White Martins, fornecendo cilindros e kits de conversão. Passou a instalar em suas concessionárias o kit-gás nos modelos Santana 1.8 (a álcool e gasolina) e Kombi 1.6 (a gasolina). Segundo a montadora, estes modelos são os líderes brasileiros na conversão para o GNV, sendo o Santana muito procurado por taxistas. E, a partir de 2005, Gol, Parati, Saveiro e Pólo também sairão da fábrica adaptados²¹.

Em setembro de 2004 a General Motors (GM) lançou o Astra Multipower, que é o primeiro carro multi-combustível no mundo²². E, em outubro de 2005, houve um evento no Rio de Janeiro, a Expo GNV 2005, no qual expositores nacionais e estrangeiros apresentaram protótipos de carros *multi-fuel*. Serão lançamentos das montadoras Fiat, Ford e Volkswagen.²³

3.2.1) Competição entre GNV, Álcool e Gasolina

Na questão da substituição da gasolina, o GNV ainda enfrenta debates em torno das vantagens do álcool combustível, que foi seu grande concorrente na década de 1980. Em novembro de 1975, o governo lançou o Programa Nacional do Álcool (Pró-álcool), para incentivar o consumo deste combustível, enquanto a gasolina alcançava preços exorbitantes, como reflexo da instabilidade internacional do preço do petróleo na década de 70. Mais de 90% dos veículos vendidos em 1985 eram movidos a álcool, em busca de menor custo com o abastecimento.²⁴

Com relação à vantagem de preço, o álcool tão logo se tornou desvantajoso frente ao GNV. Depois de fatores, como a valorização do açúcar frente ao álcool, em fins dos anos 80, deslocando a maior parte da produção de cana para o setor açucareiro,

²¹ Fonte: Jornal O Globo, 24/10/2005.

²² Segundo a matéria “GNV direto da fábrica”; abril de 2005; no site www.gasenergia.com.br

²³ Ver notícia “Feira no Rio traz protótipos de carros *total flex*”, de 28/10/2005, no site www.gasenergia.com.br.

²⁴ Como atesta o Boletim Setorial do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), de fevereiro de 2005.

seu preço se elevou bastante. Isso contribuiu para que o setor de GNV se desenvolvesse. E, ainda, desde janeiro de 2003, a Petrobras esteve mantendo o preço do gás natural de produção nacional inalterados, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de uma política comercial para garantir a competitividade do produto, estimulando o seu consumo.

Contudo, atualmente, o álcool costuma alternar preços mais atraentes com o GNV. E, ainda, a Petrobras substituirá, a partir de novembro de 2005, o preço-teto do gás boliviano, por ter acumulado reajustes de preços ocorridos no contrato de compra do gás da empresa boliviana *Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos* (YPFB), desde janeiro de 2003. O reajuste no preço importado deste país é de 13% a partir de 1º de setembro de 2005 e de 10% adicionais a partir de 1º de novembro de 2005; e, no caso do gás produzido internamente, de 6,5 %, a partir de 1º de setembro de 2005, mais 5%, a partir de 1º de novembro de 2005.²⁵

Além disso, há uma nova tecnologia lançada no mercado de automóveis: os veículos *flexfuel*, nos quais pode ser usado álcool ou gasolina. Somando-se a esta vantagem, há o incentivo fiscal estabelecido no Pró-álcool: uma redução do Imposto sobre Produto Industrializado (IPI) de 10% para veículos *flexfuel*, exceto táxis, que ficam isentos com essa inovação, enquanto nos carros a gasolina a taxa é de 15%. Este tipo de motor é mais caro e sua eficiência é menor que a de motores a GNV ou a gasolina, mas, mesmo assim, vem se mostrando como uma barreira para a expansão do GNV no Brasil.

Por outro lado, o GNV polui menos que os combustíveis líquidos, devido às suas propriedades químicas e à tecnologia de controle de emissões nos motores a gás. Em relação à gasolina, “o GNV emite 70% menos monóxido de carbono e 50% menos óxido de nitrogênio”, segundo Carlos Henrique Ferreira, consultor técnico da Fiat.²⁶

A oferta de gás natural no Brasil, junto com a importação da Bolívia, é tamanha, ou seja, com pouco risco de escassez frente uma demanda nacional crescente. E o mercado de GNV encontra-se em crescente expansão no Brasil em apenas duas décadas, desde fins da década de 80; é uma indústria nascente no Brasil.

A Tabela 7 mostra os volumes de venda dos combustíveis veiculares no país, desde 2000. Como se pode observar, a venda de álcool vem oscilando ano a ano. Esta

²⁵ Ver notícia “Petrobras Retira Incentivo do Gás da Bolívia”, de 19/08/2005, no site www.petrobras.com.br.

²⁶ Ver matéria “Rumos Opostos”, de 2000, no site www.mecanicaonline.com.br.

caiu um pouco em 2003 com a introdução da tecnologia *flexfuel*, pois permitiu a escolha também do uso da gasolina por conveniência dos motoristas desses veículos. Isso viabilizou o aumento do volume de vendas de gasolina em 2004, que também vem variando ano a ano, mas não significativamente em relação aos demais combustíveis. A venda de GNV vem se elevando a taxas crescentes, assim como a venda de óleo diesel, que caiu em 2003, se recuperando em seguida. Vale destacar que o ano de 2005 ainda não está terminado, mas as vendas de GNV já superam as de álcool.

Tabela 7: Venda de Combustíveis no Brasil (mil m³)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Álcool combustível	4.603	3.500	3.789	3.242	4.299	3.267
Gasolina	22.630	22.211	22.610	21.774	23.131	17.342
Óleo diesel	35.151	37.025	37.668	36.805	39.148	29.102
GNV	993	1.752	2.689	3.646	4.230	5.139

2005*: GNV - até agosto, demais combustíveis - até setembro.

Fonte: IBP, ANP

Há uma disputa entre as indústrias do álcool e do GNV sem uma política energética nacional bem definida, deixando os consumidores incertos quanto à escolha entre ambos. Assim, não se têm perspectivas quanto ao álcool a preços competitivos o bastante para viabilizar uma expansão dos veículos *flexfuel*, frente a fatores como efeitos de variações climáticas na produção da cana, e ainda restam dúvidas quanto à oferta de GNV no país. Os consumidores estão diante de argumentos que se sobrepõem, devido a interesses comerciais de curto prazo. Com isso, o crescimento da demanda por GNV vem se acelerando, com estabilidade, e o crescimento da demanda por álcool tem se mostrado mais volátil.²⁷ Este diagnóstico da demanda de ambos é constatado na Tabela 7, através da variação de seus volumes de venda, desde 2000.

3.3) Expectativas de crescimento do consumo de GNV no Brasil

Para ampliar ainda mais a demanda por GNV no Brasil, há a possibilidade de interiorizar a indústria do gás natural, ou seja, estender a malha de gasodutos às cidades

²⁷ De acordo com o Boletim Infopetro, de junho de 2004.

onde ainda não chega. Essas cidades ainda não apresentam um consumo mínimo esperado (baixa quantidade de veículos) suficiente para viabilizar este investimento e são distantes da rede de gasodutos. Além disso, a infra-estrutura de abastecimento de gás natural ainda é insuficiente para atender à crescente demanda de GNV.

Algumas cidades do interior vêm sendo abastecidas com GNC através de “gasoduto virtual”. Uma solução para se alcançar uma maior demanda esperada por GNV nessas cidades seria a implantação de motores a gás em frotas de ônibus²⁸ nos grandes centros urbanos, primeiramente, já que estes se desfazem de suas antigas frotas sucateando-as para as pequenas cidades. As frotas movidas a GNV permitiriam, então, o consumo mínimo requerido nas pequenas cidades para a implantação de gasodutos até elas. Nos EUA, atualmente, cerca de 20% da produção de ônibus, saem das fábricas com motores movidos a GNV²⁹. Itália, Austrália, Grécia e França também já têm ônibus a GNV. E vale ressaltar que, em São Paulo, “a lei prevê conversão de 5% anuais da frota de ônibus da capital, entre 1997 e 1998, e eleva este percentual para 10% a partir de então (2002), até chegar à conversão plena em 2008”, lembra o presidente da Companhia de Gás de São Paulo (Comgás), Oscar Prietto³⁰.

Entretanto, o retorno do custo com a conversão em motores a diesel requer um prazo consideravelmente maior do que no caso de motores a álcool ou gasolina, já que o diferencial entre os preços do GNV e do diesel é relativamente maior. Frente a essa dificuldade, a Petrobras vem se movimentando para inserir o GNV neste segmento de transporte, com o intuito de incentivar novos consumidores nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, abastecidas pelo GASBOL. A empresa anunciou, em 2004, uma nova estrutura de preços do gás natural exclusiva para o segmento de transporte coletivo urbano. Por meio desta proposta, a companhia prevê que as frotas de ônibus sejam atendidas com o GNV por dez anos a este preço diferenciado, buscando a renovação das frotas existentes³¹.

A nova estrutura consiste em um preço atrelado ao diesel às empresas de ônibus dessas regiões: o metro cúbico de gás natural custaria 55% do valor do litro do óleo

²⁸ De acordo com o Boletim Infopetro, de dezembro de 2003.

²⁹ De acordo com o Boletim Infopetro, de junho de 2004.

³⁰ Segundo a matéria “GNV só tende a crescer”, de 16/12/2002, no site da Agência de Desenvolvimento Tietê Paraná: www.adtp.org.com.

³¹ Segundo a matéria “A Era do Gás”, com Ildo Sauer, diretor de Gás e Energia da Petrobrás, no site da Petrobras (www.petrobras.com.br, Petrobras Magazine).

diesel nas distribuidoras de combustível.³² Se aplicada essa proposta, proporcionaria, além de um estímulo na indústria de gás natural: i) uma redução no consumo do diesel, assim como da necessidade de importação, viabilizando economia de divisas internacionais; ii) um benefício ambiental, por reduzir a emissão de poluentes atmosféricos em comparação ao diesel; iii) e social, por meio de uma possível redução no preço da passagem de ônibus, que contribuiria com a queda ou manutenção da taxa de inflação. Para as empresas de ônibus, o GNV também é vantajoso, pois é mais barato em relação ao diesel.

A Petrobras estima que, em seis anos, aproximadamente 60% do total de ônibus nas principais regiões metropolitanas do país estariam convertidas. Todavia, a realização desta medida depende de acordos com as distribuidoras de gás natural e de regulamentações estaduais.³³

A substituição do óleo diesel, além de permitir maior expansão do mercado de GNV, contribuiria, significativamente, com a proteção ao meio ambiente. A combustão deste energético é muito menos poluente que a combustão dos derivados de petróleo. Caso a implantação de motores a GNV se estender a camionetes, vans e caminhões leves, será ainda mais vantajoso, tanto em termos ambientais e econômicos, quanto ao aumento do consumo, especialmente.

Ainda no âmbito de um incremento neste segmento, o investimento para aumentar o número de postos de abastecimento com GNV também seria um grande viabilizador, já que facilita a aquisição deste combustível. Este ano (2005) a Ipiranga, que é pioneira ao inaugurar o primeiro posto com GNV no país, em 1991, vai investir cerca de R\$ 35 milhões na abertura de novos postos. A companhia já tem 130 postos com GNV e tem a meta de abrir mais 30 este ano. Com base na estimativa de que nos próximos cinco anos a frota de carros GNV do Brasil, que é de 860 mil carros (dado de março de 2005), chegue a 1,7 milhão de veículos, o número de postos com GNV irá se duplicar nesse período, chegando a 2 mil unidades³⁴.

³² De acordo com a matéria “Petrobras propõe nova estrutura de preços de gás natural para transporte coletivo urbano”, de 27/01/2004, no site www.petrobras.com.br.

³³ De acordo com a matéria “Petrobras propõe nova estrutura de preços de gás natural para transporte coletivo urbano”, de 27/01/2004, no site www.petrobras.com.br.

³⁴ Segundo estimativas do diretor-superintendente da Ipiranga, Leocádio de Almeida Antunes Filho (<http://www.gasenergia.com.br>).

Capítulo 4: Experiências com GNV no Mercado Internacional

4.1) Experiência na Argentina

A Argentina apresenta vantagens estratégicas e econômicas frente aos demais países no que diz respeito ao uso do GNV. Desde o final dos anos 70 é auto-suficiente em gás, o que permitiu uma abundância de gás natural em relação aos combustíveis líquidos. E apresenta uma extensa rede de gasodutos, que, inclusive, corta seu território em muitos pontos, nas cidades mais importantes.

Sua indústria gasífera se desenvolveu intensamente com sua introdução no setor elétrico, correspondendo, atualmente, a cerca de 50% da geração do país, permitindo baixa considerável dos preços da energia elétrica, levando seu parque de geração a ser um dos mais modernos, eficientes e menos poluentes do mundo. Este desenvolvimento também se deve ao início das exportações argentinas de gás natural, em 1996, para, principalmente, Chile e Uruguai, entre outros países.

A produção de gás natural é uma atividade desregulada, na qual os produtores exploram e comercializam livremente o gás. O transporte e a distribuição do gás são serviços públicos regulados pelo *Ente Nacional Regulador del Gas* (ENARGAS). Este órgão fiscaliza procedimentos técnicos e comerciais referentes a todos os segmentos do setor de gás, como a fiscalização dos postos de abastecimento com GNV, assim como a ANP (Brasil); e a qualidade das conversões para o GNV, como a certificação de equipamentos para postos de abastecimento e convertedoras (oficinas capacitadas de acordo com as normas do regulador), similarmente ao INMETRO (Brasil). Além disso, inspeciona fatores como segurança e proteção ambiental.

Assim como no Brasil, o uso do GNV na Argentina se iniciou na década de 80, mais notadamente em táxis, também com o incentivo do governo por questões ambientais e econômicas. A maioria dos veículos convertidos na Argentina são veículos de carga, automóveis particulares e veículos de transporte público de passageiros, funcionando no sistema bi-combustível. A Tabela 8 mostra a participação dos veículos

no total do número de conversões no país. Como podemos observar, quase a totalidade do número de conversões são, atualmente, em automóveis particulares.

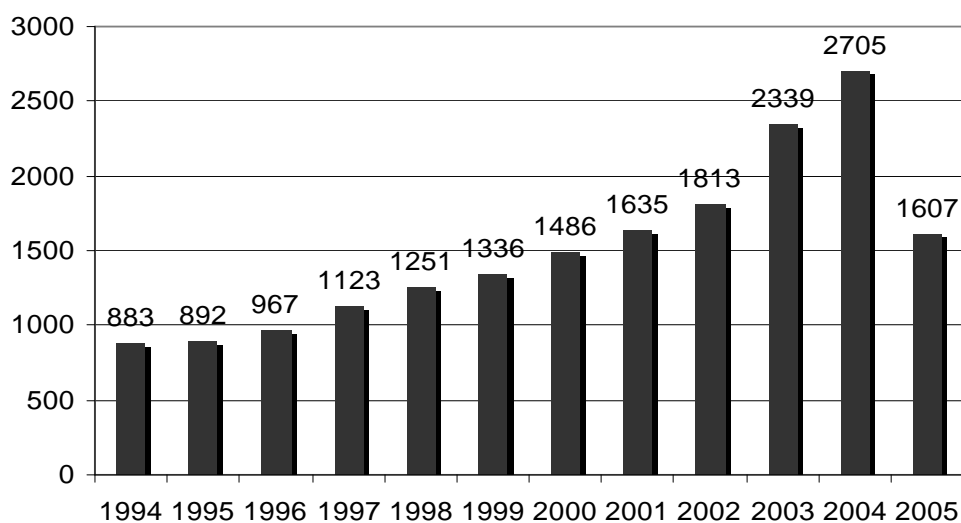
Tabela 8: Participação dos Veículos no Uso do GNV na Argentina

Tipo de Veículo	Quantidade	Participação
Táxi	19.212	1,33%
Pick-up	84.996	5,87%
Particulares	1.338.213	92,43%
Públicos	1.424	0,10%
Outros	3.949	0,27%
Total	1.447.794	

Fonte: ENARGAS, outubro de 2005.

O consumo de GNV na Argentina vem crescendo ano a ano, considerando o horizonte de tempo no Gráfico 3 (de 1994 a julho de 2005). O objetivo da Secretaria de Energia, de 2.000.000 TEP em 1994³⁵, foi superado 2003 e 2004.

Gráfico 3: Evolução do Consumo de GNV na Argentina



*TEP: Tonelada Equivalente de Petróleo

*Última atualização: Julho de 2005

Fonte: ENARGAS

No *Plan de Acción Sectorial 2004-2007*, um plano político estratégico no setor de GNV para o período, o governo argentino propõe o aproveitamento dos benefícios com o uso deste combustível para permitir que o país seja um centro de

³⁵ www.enargas.gov.ar.

desenvolvimento e provisão mundial de produtos, tecnologias e sistemas associados ao uso do GNV.³⁶

A Argentina tem uma desenvolvida indústria de equipamentos de conversão de veículos para GNV, de compressão e venda a varejo, cilindros de armazenamento, tecnologia e etc, sendo referência a nível global. O nível das conversões continua em um ritmo sustentável de crescimento.

Com mais de um milhão de veículos convertidos e mais de 1.200 postos de abastecimento, a Argentina ocupa a posição de liderança a nível mundial. E, atualmente, amplia o consumo de GNV através de gasodutos móveis (transporte de gás natural por veículos de carga).

Recentemente, o país procura converter a frota de ônibus e de carga (caminhões), que é movida a diesel, combustível que foi subsidiado no país por décadas. Com a desvalorização de sua moeda, o preço do diesel foi convergindo para níveis internacionais, viabilizando a conversão da frota pesada.

O consumo de gás na Argentina é alto, pois os preços em seus segmentos (automotivo, industrial, residencial e geração de energia elétrica) estão congelados e grande parte dos automóveis é movida a GNV. O controle do preço do gás inibiu investimentos na indústria gasífera do país, não permitindo que a produção acompanhasse o crescimento do consumo. Assim, a Argentina vive uma crise do gás, não cumprindo seus compromissos de exportação.

4.2) Parcerias Internacionais Recentes

Com as privatizações nos setores de energia da América Latina, desde a década de 90, e as dificuldades de financiamento dos países da região para investir, particularmente, nos setores de infra-estrutura de energia, seria muito positivo uma maior interconexão desses mercados internacionais. No âmbito do GNV, era necessário estabilizar as regras com as entidades reguladoras de gás natural desses países quanto à circulação e abastecimento de veículos a GNV, de modo a expandir seu consumo. Com este intuito, foi criada, recentemente, a Associação Latino-Americana de Gás Natural Veicular (ALGNV).

³⁶ Ver site www.gnc.org.ar.

A ALGNV é uma entidade supranacional, representante da América Latina, e é membro da *International Association of Natural Gas Vehicles* (IANGV). Ela atua no campo de interesse de empresas multinacionais do setor de GNV, dando suporte àquelas que desejam se expandir internacionalmente e facilitando o intercâmbio de todo tipo de informação do setor, especialmente a nível regional. A ela podem se associar empresas de energia, concessionárias, transportadoras e distribuidoras de gás, fornecedores de equipamentos e serviços, montadoras de automóveis, e instituições de pesquisa e desenvolvimento.³⁷

O aumento da demanda interna pelo GNV vem estimulando a criação de novas parcerias internacionais, em particular com os países da América do Sul, para garantir o suprimento nas próximas décadas. Atualmente, está sendo discutida pelos países do Mercosul (Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai), junto com Bolívia, Chile e Peru, a construção do Gasoduto do Sul, uma ligação entre gasodutos nacionais e binacionais na América do Sul. Até então, Brasil, Bolívia e Argentina, e Argentina, Chile e Uruguai, já têm gasodutos conectados.

³⁷ Ver artigo “Por um Gás Natural Veicular sem Fronteiras”, no site www.gasenergia.com.br.

Capítulo 5: Conclusão

O GNV é um combustível que traz benefícios diretos à população. É mais econômico e menos poluente que os combustíveis líquidos. Por outro lado, veículos movidos a GNV têm a desvantagem de necessitar de reabastecimento mais rapidamente, já que a capacidade de armazenamento dos cilindros é consideravelmente menor que a dos tanques, que armazenam gasolina, álcool ou óleo diesel. Porém, no caso dos veículos convertidos para o GNV, há a possibilidade de alternar de combustível quando desejado, basta acionar o redutor (dispositivo de troca de combustível), mesmo com o veículo em movimento.

Este segmento da indústria do gás natural é promissor para o país. Além de ser uma alternativa aos combustíveis derivados de petróleo, cujos preços oscilam muito com as variações no preço internacional do petróleo, propicia a geração de novos postos de trabalho, diminui a emissão dos principais gases poluentes e de efeito estufa, e permite maior crescimento desta indústria. De acordo com o Boletim Infopetro, de dezembro de 2003, “o GNV já é o terceiro maior segmento de consumo de gás natural no Brasil, atrás da indústria e da geração elétrica”.

Segundo as mais recentes previsões de longo prazo da AIE para oferta e consumo de fontes energéticas no mundo, o petróleo continuará sendo a fonte mais utilizada até 2030, mas sua participação com relação às demais fontes cairá, e a demanda por gás natural deverá mais que dobrar. O Plano estratégico da Petrobras garante investimentos de médio prazo para a área de gás.

Embora as descobertas de gás natural, no Brasil, tenham se iniciado na década de 50, com as primeiras reservas na Bahia, somente na década de 80, com a exploração da Bacia de Campos, principalmente, que o país começou a desenvolver um importante mercado de gás natural para sua matriz energética. Para complementar sua produção, foi viabilizada a importação de gás natural da Bolívia, em 1999, chegando através do GASBOL. E se espera a conclusão do Gasoduto Uruguaiana - Porto Alegre, importando gás da Argentina. Com o aumento da oferta de gás natural, proporcionado por descobertas de novas reservas na Bacia de Santos e importação, a expectativa é que o consumo do gás natural torne o país menos dependente das flutuações do mercado internacional de petróleo.

Atualmente, o país é o segundo no *ranking* do número de conversões de veículos para o GNV, com cerca de um milhão de veículos convertidos até este ano (2005), atrás da Argentina, com 1.447.790 até outubro deste ano. Os fatos comprovam essa tendência, com a regulamentação da conversão, o maior número de postos de abastecimento que oferecem este produto, o crescimento da demanda frente à maior oferta, e a conscientização das montadoras para a produção de veículos movidos a GNV.

O mercado de veículos multi-combustíveis está em franco crescimento no Brasil e o número de postos de abastecimento com GNV ainda tende a crescer mais. Isso porque, como se verificou neste estudo, o número de conversões é crescente, as montadoras vêm investindo ativamente neste setor e há estudos para a contínua expansão da malha de gasodutos para cada vez mais cidades. Além disso, está sendo estudada a viabilidade de estender o uso de GNV em veículos de transporte coletivo, em substituição ao diesel nos grandes centros urbanos, primeiramente, que é permitido há mais tempo que aos veículos de pequeno porte.

De modo geral, a demanda brasileira por GNV é crescente, assim como em diversos países, levando à criação de parcerias internacionais na América do Sul, no mercado de gás natural, especialmente no setor de GNV, como é o caso da criação da ALGNV. Analistas chegaram a duvidar do crescimento do gás no setor automotivo, devido à maior disponibilidade de gás natural para as termelétricas. Mas como pudemos observar este segmento se expandiu consideravelmente no Brasil em pouco mais de duas décadas e ainda apresenta potencial de crescimento. No mais, o álcool combustível, que também é uma alternativa mais barata ao óleo diesel e à gasolina, apresenta perspectivas de elevação dos preços, o que dará mais competitividade ao GNV.

Bibliografia:

- O Gás Natural: Uma Energia Civilizante?; Oliveira, Amaury Porto de; ed. IPRI; Coleção Relações Internacionais; vol. 2; 1988.
- Indústria Brasileira de Gás Natural: Regulação Atual e Desafios Futuros; Agência Nacional do Petróleo; Séries ANP; vol. 2; Rio de Janeiro: ANP, 2001.
- Regulação em Petróleo e Gás Natural; ed. Komed; Campinas, 2001.
- Revista Brasil Energia
- “As perspectivas do GNV para 2005”; Santos, Ubiratan J. dos; (www.gasenergia.com.br);
- “Por um Gás Natural Veicular sem fronteiras”; R. Fernandes (www.gasenergia.com.br);
- “GNV direto da fábrica”; abril de 2005 (www.gasenergia.com.br);
- “O uso do GN em veículos” (www.gasnet.com.br);
- Boletim Infopetro; dezembro de 2003 (www.gee.ie.ufrj);
- Boletim Infopetro; julho de 2004 (www.gee.ie.ufrj);
- Boletim Setorial do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); de fevereiro de 2005 (www.bndes.gov.br);
- “Expansão do Gás Natural Surpreende o Mercado” (www.abegas.org.br);
- “Gás Avança na Matriz Energética”; 2004 (www.gasenergia.com.br);
- “O Desafio da Queima Zero de Gás Natural”; revista Brasil Energia, edição de agosto de 2005.
- “Petrobras propõe nova estrutura de preços de gás natural para transporte coletivo urbano”; de 27/01/2004 (www.petrobras.com.br);
- “A Era do Gás”; Petrobras Magazine (www.petrobras.com.br);
- “Petrobras Retira Incentivo do Gás da Bolívia”; de 19/08/2005 (www.petrobras.com.br);
- “Rumos Opostos”; de 2000 (www.mecanicaonline.com.br);
- “Feira no Rio traz protótipos de carros *total flex*”; de 28/10/2005 (www.gasenergia.com.br);
- “Retorno do kit gás ocorre em até 9 meses”; de 26/10/2005 (www.gasenergia.com.br);

- Boletim Mensal do Gás Natural; ANP; junho de 2005 (www.anp.gov.br);
- “Gasoduto Campinas - Rio Ampliará Oferta de Gás Natural” (www.gasnet.com.br);
- “Expansão do Gás Natural Surpreende o Mercado” (www.abegas.org.br).

Sites:

- www.ambientebrasil.com.br
- www.brasilenergia.com.br
- www.idec.org.br
- www.mecanicaonline.com.br
- www.infocarro.com.br
- www.anp.gov.br
- www.petrobras.com.br
- www.bndes.gov.br
- www.anfavea.com.br
- www.mme.gov.br
- www.abegas.org.br
- www.ctgas.com.br
- www.enargas.gov.ar
- www.gasenergia.com.br
- www.gnc.org.ar
- www.gee.ie.ufrj