

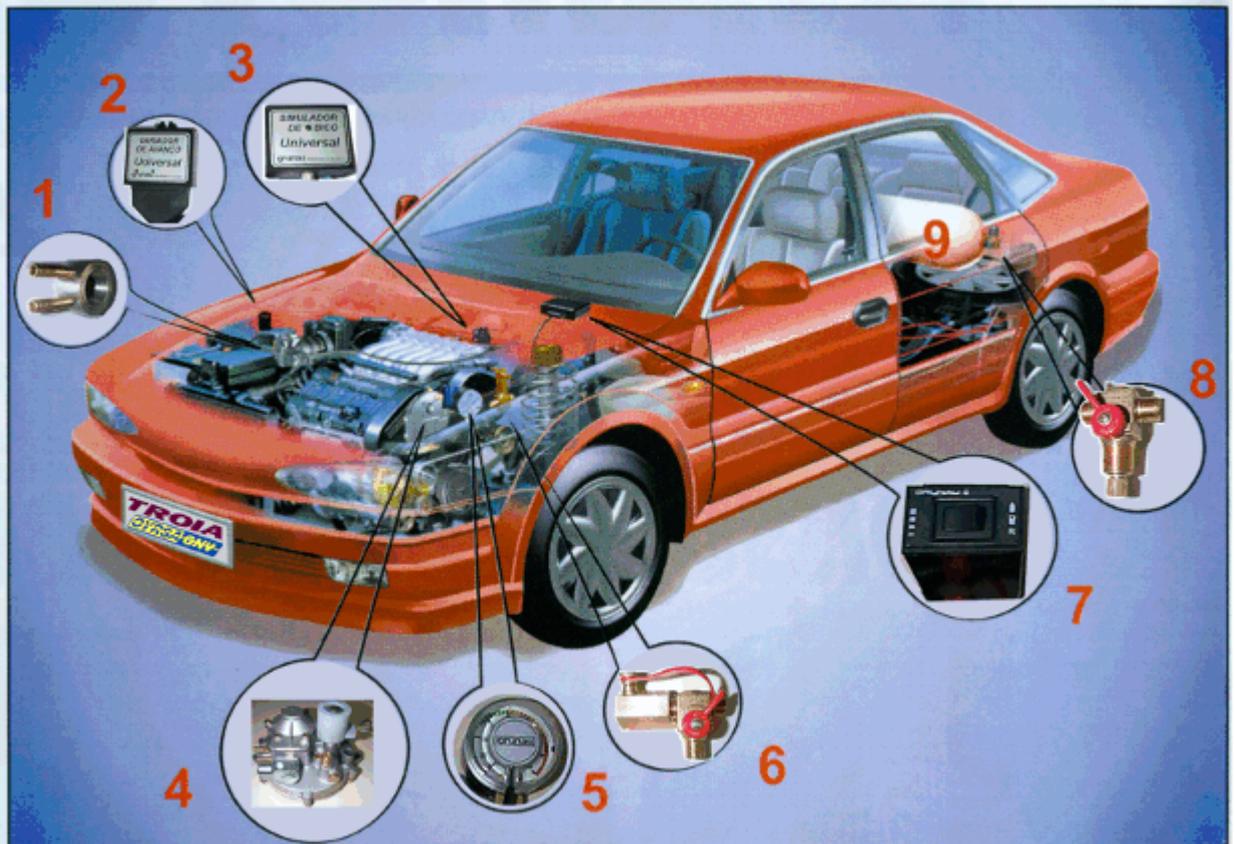
Manual de Instalação de Kit Gás Natural Veicular e Manutenção de Redutor

1-MESCLADOR ou
MISTURADOR

2-VARIADOR de
AVANÇO

3-EMULADOR

4-REDUTOR de
PRESSÃO



5-MANÔMETRO

6-VÁLVULA de
ABASTECIMENTO

7-CENTRALINA
COMUTADORA

8-VÁLVULA do
CILINDRO

9- CILINDRO

FIRJAN

CIRJ

SESI

SENAI

IEL

Manual do Mecânico Convertedor

Versão: 2.32 – 28 de Janeiro de 2010

PREFÁCIO

Este manual destina-se ao mecânico instalador do Kit de Conversão para GNV em veículos com sistema de combustão interna. Atualmente atendendo a veículos a Gasolina e/ou Álcool, ou seja, ciclo OTTO, com comentários diferenciadores para o ciclo DIESEL.

Baseado na estrutura básica dos manuais do SENAI e dos fabricantes de kit, Dinamotor, OYRSA e REG, também com informações sobre eletrônicos dos fabricantes AEB, DIEL, HELEM, PVR, TURY, VERPTRO, ZETRONIC e outros, e por tratar-se de um assunto dinâmico e em evolução técnica permanente, pode-se consultar a atualização das informações através da Internet no site www.troia.com.br/gnv e mais especificamente nos endereços mencionados no Anexo de Anotações Gerais.

Os kit's de conversão das marcas ABYT, LANDI RENZO, OYRSA, REG, DINAMOTOR, e BRC ajudaram com informações e detalhes neste manual tanto para instalação, quanto para manutenção dos mesmos.

FABRICANTES KIT/REDUTORES



ELETRÔNICOS



CILINDROS



REDUTORES



SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	2
FABRICANTES KIT/REDUTORES	2
ELETRÔNICOS.....	2
CILINDROS.....	2
REDUTORES	2
SUMÁRIO	3
1 - APÊNDICE.....	7
1.0 - HISTÓRICO	7
1.0.1 - 1ª Fase - Gás de Carvão (1854-1970)	7
1.0.2 - 2ª Fase - Gás de Nafta (1970-1980).....	7
1.0.3 - 3ª Fase - Gás Natural (1980 em diante)	8
1.1. COMPOSIÇÃO DE GASES COMBUSTÍVEIS	8
1.1.1 - Gás Natural Seco.....	8
1.1.2 - Gás Natural Úmido	8
1.1.3 - Biogás Purificado	9
1.2. OUTRAS CARACTERÍSTICAS DO GMV	9
1.2.1 - Gases Liquefeitos do Petróleo	9
1.2.2 - Aspectos Legais / Histórico	10
1.2.3 - Uso em Veículos Automotores	10
1.3. PRODUÇÃO, OBTENÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL:	12
1.4 - INMETRO	13
1.4.1 - RTQ-33	13
1.4.2 - RTQ-37	13
1.5 - POSTOS DE ABASTECIMENTO:	13
1.5.1 - Instalações de Postos de Abastecimento:.....	13
1.6 - SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO:.....	14
2- O GÁS NATURAL EM VEÍCULOS.....	15
2.1. - APLICAÇÕES DO GMV	15
2.1.1 - Ciclo Otto.....	15
2.1.2 - Ciclo Diesel.....	15
2.2 - CARACTERÍSTICAS DO GÁS EM MOTORES DO CICLO OTTO:.....	15
2.2.1 - Mistura e Distribuição de Combustível	15
2.2.2 - Resfriamento do Sistema de Admissão da Câmara de Combustão	15
2.2.3 - Potência Fornecida.....	16
2.2.4 - Sistema de Ignição	16
2.2.5 - Desgaste	16
2.2.6 - Óleo Lubrificante	16
2.3 - CARACTERÍSTICAS DO GÁS EM MOTORES DO CICLO DIESEL:.....	16
2.3.1 - Mistura e Distribuição de Combustível	16
2.3.2 - Potência Fornecida.....	16
2.3.3 - Sistema de Ignição	16
2.4 - EMISSÕES VEICULARES:	17
2.4.1 - Limites de Emissões de Poluentes:	17
2.5 - VANTAGENS DO USO DO GNV:.....	18
2.5.1 - Como Fator de Interesse Nacional:.....	18
2.5.2 - Como Fator Técnico:	18
2.5.3 - Com Relação à Segurança:	18
2.5.4 - Com Relação ao Meio Ambiente:.....	18
2.5.5 - Alguns Fabricantes de Kit.....	19
2.6 - COMBUSTÍVEIS GASOSOS.....	20
2.6.1 - GLP	20

2.6.2 – GNP.....	20
2.6.3 - Vantagens.....	20
2.6.4 - GLP — Metano — Benzina.....	20
Vantagens do redutor OMVL para Gás Natural:	21
3 - DIAGRAMAS GNP E EXEMPLOS INSTALAÇÃO EM VEÍCULOS	22
3.1 - CARBURADORES DE GÁS NATURAL A VÁCUO.....	22
3.2 - CARBURADORES ELETRÔNICOS DE GÁS NATURAL A VÁCUO.....	24
3.3 - INJEÇÃO ELETRÔNICA DE GÁS NATURAL	26
3.4 - INJEÇÃO ELETRÔNICA COM SONDA LAMBDA E CATALISADOR.....	27
3.5 - DIAGRAMA DO SISTEMA.....	29
3.6 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS • COMPONENTES REG	30
3.6.1 - Como Ajustar a Velocidade Mínima:	30
3.6.2 - Peças para Montagem:	30
4 - CONVERSÃO PARA GNP:	31
4.1 – VÁLVULA DE CILINDRO	32
4.2 – O CILINDRO	33
4.2.1 – Suporte e Fixação do Cilindro.....	33
4.2.2 – Sistema de Ventilação da Válvula de Cilindro.....	36
4.2.3 – Reteste de Cilindros	37
4.3 – FIXAÇÃO DO REDUTOR E TUBULAÇÃO DE ALTA PRESSÃO.....	37
4.3.1 – Conexão de Alta Pressão.....	37
4.3.2 – Fixação da Tubulação de Alta Pressão.....	37
4.3.3 - Onde posicionar o redutor:.....	38
4.3.4 – Resumo das Medidas de Fixação:	40
4.4 – INSTALAÇÃO ELÉTRICA	41
4.4.1 – Veículos Carburados	41
4.4.2 – Veículos Injeção	42
4.5 – MESCLADOR E INJETOR.....	44
4.5.1 – Veículos Carburados	44
4.5.2 – Veículos Injeção Eletrônica	44
4.6 – VERIFICAÇÕES	45
4.6.1 - Prova de Estanqueidade do Sistema	45
4.6.2 – Verificação Geral	45
4.7 – SISTEMA DE CONTROLE DE LAMBDA	46
4.7.1 - Sensor Lambda.....	46
4.7.2 - Sistema de Controle de Lambda	46
4.7.3 - Elementos que Compõem o Sistema:	47
4.7.4 - Diagrama de Conexão.....	47
4.8 – FUNCIONANDO E REGULANDO	48
4.8.1 - O Veículo em movimento no GNV	48
4.8.2 - Regulagem do Avanço com o Gás.....	48
4.8.3 - Considerações para Ajuste do Variador.....	49
4.8.4 – Diagnóstico com Dinamômetro	49
5 - VÁLVULA SOLENÓIDE DE COMBUSTÍVEL.....	51
5.1 - CARACTERÍSTICAS	51
5.2 - OPERAÇÕES	52
5.3 – INSTALAÇÃO	52
5.3.1 – Onde Instalar:	52
5.3.2 – Como Instalar:	52
5.4 - VALVULA DE VERIFICAÇÃO DE COMBUSTIVEL	53
6 - COMPONENTES DOS GASES DE DESCARGA	54
6.1 - MONÓXIDO DE CARBONO	54
6.2 - OXIDO NÍTRICO	55

6.3 - MEDIDAS PARA REDUZIR SUBSTÂNCIAS TÓXICAS.....	55
6.4 - PRINCÍPIOS BÁSICOS DE MEDIÇÃO DE GASES DE DESCARGA.....	56
6.4.1 - Manutenção.....	56
6.4.2 - Circuito Lambda de Regulagem.....	56
6.4.3 - Medindo a Referência da Tensão Integral.....	57
6.5 - O TESTE DOS GASES DE EXAUSTÃO.....	58
6.6 - DIAGNÓSTICO DOS GASES DE EXAUSTÃO.....	58
6.7 - RESOLVER PROBLEMAS.....	58
6.7.1 - Campos de Aplicação de Medições de CO.....	58
6.7.2 - Campos de Aplicação de Medições de HC.....	58
6.7.3 - Campos de Aplicação da Medição de CO ₂	59
6.7.4 - Testando o Conversor Catalítico.....	59
6.8 - DISPOSITIVO “ECON-EC”.....	59
7 - VANTAGENS DOS REDUTORES A VÁCUO R89/E C/TERMOSTATO.....	61
8 - MONTAGEM EM INSTALAÇÕES JÁ EXISTENTES.....	62
8.2 - UNIDADE DO CILINDRO DE GNV.....	62
8.3 - VÁLVULA DO CILINDRO.....	62
8.3.1 - Válvula de Excesso de Fluxo.....	63
8.3.2 - Tampão Fusível.....	63
8.3.3 - Procedimento de Montagem da Válvula de Cilindro GNV.....	64
8.4 – SISTEMA DE VENTILAÇÃO DE VÁLVULAS DE CILINDRO.....	65
8.5 - VÁLVULAS DE ABASTECIMENTO.....	65
8.6 - MISTURADORES E SUAS APLICAÇÕES.....	65
8.6.1 - Misturador com Mangueira.....	65
8.6.2 - Misturadores de Turbilhão Internos.....	66
8.6.3 - Misturador com Difusor Turbilhonado.....	67
8.7 - CHAVE SELETORA DE COMBUSTÍVEL.....	68
8.7.1 - Chaves Seletoras Eletrônicas.....	69
8.7.2 - Chave Seletora Dupla de Combustível.....	69
8.7.3 - Instruções de Montagem.....	72
8.8 - VARIADOR DE AVANÇO DE CENTELHA.....	74
8.8.1 – Variador de Avanço para sinais de Alta Tensão.....	74
8.8.2 – Variador de Avanço para sinais de Baixa Tensão.....	74
8.8.3 - Veículos com Ignição com Platinado - Platinos.....	75
8.8.4 - Veículos com Injeção Eletrônica.....	76
8.8.5 - Veículos Injeção Eletrônica com MAP / MAF.....	76
8.9 – EMULADORES DE SINAL.....	77
8.9.1 – Emulador de Sonda Lambda.....	77
8.9.2 – Emulador de Sonda Oxigênio.....	78
8.9.3 – Emulador de Bico(s).....	78
8.9.4 - Fiação de corte do injetor com relê para 4/6 cilindros.....	78
9 – MANUTENÇÃO.....	79
9.1 - MANUTENÇÃO DO REDUTOR.....	79
9.1.1 - Remontagem do Redutor de Gnv.....	80
9.1.2 - Apenas para Modelos a Vácuo.....	81
9.1.3 - Fazendo o Teste.....	82
9.1.4 – Peças e Componentes dos Redutores.....	83
9.1.4.a - AbyT - Catálogo de Produtos - Peças de Reposição e Componentes.....	83
9.1.4.b - OYRSA – Catálogo de Produtos – Peças de Reposição e Componentes.....	87
9.1.4.c - REG – Catálogo de Produtos – Peças de Reposição e Componentes.....	90
9.1.4.d - REG - ECON-EC e Válvula de Vácuo.....	97
9.2 – DEFEITOS, FALHAS, DIAGNÓSTICOS E SOLUÇÕES.....	98
9.2.1 – Defeitos e Falhas nas Válvulas. (Fonte: MAT).....	98

9.2.2 – Problemas no Gnv, Diagnóstico e Soluções.....	99
10 – GLOSSÁRIO.....	105
11 – LEGISLAÇÃO PERTINENTE.....	114
11.01 - INMETRO - Portarias.....	114
11.02 - DENATRAN - Portarias.....	114
11.03 - ISO - Normas.....	114
11.04 - ABNT - Normas NBR.....	115
11.05 - ASTM.....	115
11.06 - ANP – Portarias.....	115
11.07 - CONTRAN - Resoluções.....	115
11.08 - CONAMA - Resolução.....	115
11.09 - IBAMA - Instrução Normativa.....	115
11.10 - Governo do Estado de São Paulo.....	116
11.11 – Prefeitura de São Paulo.....	116
11.12 - Ministério da Infra-Estrutura.....	116
11.13 - Ministério de Minas e Energia.....	116
11.14 - Presidência da República.....	116
12 – SITES DE CONSULTAS E NOTÍCIAS.....	117
13 – CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS RECOMENDADOS.....	117
14 – BIBLIOGRAFIA, REFERÊNCIAS E SITES.....	117
15 – ANEXOS.....	118
ANEXO A – TABELAS DE FORNECEDORES.....	119
Lista de Membranas para Redutores.....	119
Tabela de Eletrônicos AEB.....	120
ANEXO B – ESPECIFICAÇÕES.....	121
Procedimentos de Manutenção em Veículos Específicos.....	121
Cilindros Mais Utilizados por Veículos.....	121
Opcionais – Benefícios e Cuidados se Não Instalados.....	123
ANEXO C – ANÁLISE DE GASES – Inconvenientes e Soluções.....	124
Gases e Considerações.....	124
Conceitos e Considerações.....	125
Hidrocarbonetos (HC) – Principais Fatores de Descontrole.....	125
Monóxido de Carbono (CO) – Principais Fatores de Descontrole.....	126
ANEXOS D – VARIADORES DE AVANÇO.....	127
Variador na Bobina mais Utilizado (Carburado / Injeção).....	127
Variadores Sensor de Rotação e PMS (Roda Fônica).....	128
Variadores na Bobina (Resumo) (Carburado / Injeção).....	128
Variadores no sensor Hall (Resumo) (Injeção).....	128
ANEXOS E – Variadores de Avanço MAP/MAF – PVR – Diel Map2 – Tury T38.....	129
ANEXOS F – RESUMO DE APLICAÇÕES DE ELETRÔNICOS.....	135
ANEXOS G – FORMULÁRIOS PARA OFICINA.....	141
Opções de Montagem – Que combinação de componentes podem ser instalados.....	142
Garantias – Formulário para assinar antes de instalar.....	143
ANEXOS H – ANOTAÇÕES GERAIS.....	144
Aplicações de Variadores TURRY e os respectivos manuais:.....	144
Aplicações dos Emuladores de Bico(s).....	144
Esquemas de Instalações Especiais – Atualizado em 11/03/2008.....	144
Últimas atualizações de conteúdo do manual e tabelas:.....	144
ANEXOS I – ANOTAÇÕES INDIVIDUAIS.....	145

1 - APÊNDICE

1.0 - HISTÓRICO

A primeira notícia que se tem do uso de substâncias gasosas como combustíveis foi divulgada pelos chineses, por volta do ano 900. Segundo os registros da época, os chineses canalizavam um gás combustível por meio de tubos de bambu e usavam-no para iluminação.

A primeira produção de um gás combustível proveniente do carvão ocorreu por volta de 1665, na Inglaterra, e sua primeira utilização foi também em iluminação, em 1792. Não passou muito tempo e as companhias de distribuição de gás começaram a ser organizadas e a fabricação começou a ser feita em bases comerciais. A descoberta de outras misturas gasosas combustíveis, como o gás d'água e o gás de gerador ou gás de gasogênio, foram novas etapas do desenvolvimento dessa indústria.

Desde a Revolução Industrial, no século 18, a expansão demográfica vem - deixando cada vez mais evidente que nem os recursos naturais, nem a força de recuperação da natureza são ilimitados. Por isso, é preciso buscar, permanentemente, novas formas de aproveitamento das fontes de energia. O gás natural é a opção que tem acumulado, nos últimos anos, os melhores resultados operacionais e econômicos.

A utilização de gás natural como combustível para motores especialmente industriais, data de muitas décadas. A escassez de combustíveis líquidos, sobretudo nos países da Europa, deu origem à aplicação de gás natural nos motores veiculares.

O gás natural volta à tona no fim da década de 60 e início da década de 70, quando a alta do preço do petróleo obriga os governos e fabricantes de veículos a buscar alternativas energéticas técnico-econômicas viáveis. Das fontes alternativas de energia: solar, eólica, elétricas, hidrogênio e biomassa, o gás natural é o que dispõe de tecnologia mais amadurecida e, o que é melhor, com eficiência comprovada em operações regulares de transporte.

Como o consumo mundial de gás natural triplicou nos últimos trinta anos, consolida-se cada vez mais como solução inteligente de aproveitamento de recursos energéticos alternativos ao petróleo.

A utilização do gás natural como combustível para veículos vem ganhando espaço crescente. São mais de 1 milhão de unidades em circulação por 47 países da Europa, América do Norte e do Sul e Ásia, como Alemanha, Estados Unidos, China e Brasil.

GÁS NATURAL NO BRASIL

A utilização do gás, como combustível, pode ser dividida em 3 fases:

1.0.1 - 1ª Fase - Gás de Carvão (1854-1970)

Este período iniciou com a 1ª Fábrica de Gás de Carvão, em 1854, no Rio. Podemos destacar a criação, em 1872, através de decreto imperial da “The São Paulo Gás Company”. Nesta fase, o gás era utilizado para iluminação pública e no uso doméstico.

1.0.2 - 2ª Fase - Gás de Nafta (1970-1980)

O Gás de Nafta, derivado leve do petróleo, nesta época era de uso doméstico, tendo o início da construção, em São Paulo, no anel de alta pressão, para sua distribuição.

1.0.3 - 3ª Fase - Gás Natural (1980 em diante)

Com as descobertas de óleo e gás natural na Bahia, em 1947, iniciou-se seu uso em indústrias, desta região. Em 1980 ocorreram grandes descobertas de óleo e gás natural na Bacia de Campos, no Rio de Janeiro. A distribuição para São Paulo iniciou em 1988.

O programa brasileiro teve início no final da década de 80 com a elaboração do PLANGAS - Plano Nacional de Gás para uso no transporte. O plano tinha como objetivo a substituição do óleo diesel uma vez que esse combustível corresponde a aproximadamente 52% do consumo energético do país, enquanto o gás natural representava apenas 1,8% desse total.

Nesta oportunidade foram criadas as primeiras comissões governamentais para o estudo da substituição do óleo diesel utilizado pelos veículos de transporte de carga e de passageiros (ônibus).

Vários programas experimentais em veículos de carga e transporte foram postos em prática. No entanto, a pequena diferença entre os preços do gás natural e do óleo diesel inviabilizava economicamente a conversão da frota nacional.

Aliados a esses fatores, a falta de infra-estrutura de abastecimento dificultava a implantação do programa: Para ampliar o projeto e criar uma estrutura de abastecimento, foi liberado no final de 1991 o uso de Gás Natural para táxis, posteriormente para as frotas cativas de empresas e inaugurou-se o primeiro posto público de abastecimento no Brasil, no Rio de Janeiro.

Somente a partir desta medida, o programa de gás natural brasileiro iniciou seu desenvolvimento efetivo. Viabilizou-se, então, o gás natural como combustível alternativo, seja para o álcool, a gasolina ou mesmo para o diesel - em função das suas qualidades, do seu preço competitivo, reservas e aspectos positivos em relação ao meio ambiente.

A conversão para o gás natural tomou-se, então, extremamente atrativa para os proprietários de táxis. A demanda pelo combustível passou a ter um ritmo de crescimento constante, estimulando as distribuidoras a investirem na abertura de novas estações de abastecimento nas cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo.

A maior parte dos investimentos no programa de gás natural automotivo é proveniente do capital privado, especialmente das companhias distribuidoras de petróleo. Ao contrário do pró-álcool que foi criado, desenvolvido e controlado totalmente pelo governo.

O uso do Gás Metano Veicular (GMV), no Brasil, está apenas começando, com a liberação para veículos particulares no início de 1996 e a implantação das medidas sugeridas ao Governo, o programa brasileiro poderá ser conduzido para valores bem maiores que os atuais.

1.1. COMPOSIÇÃO DE GASES COMBUSTÍVEIS

Conforme a norma NBR 11353, o Gás Metano Veicular (GMV) é um combustível gasoso comprimido, gás natural seco ou biogás purificado, possuindo odor que o identifique e seja desagradável, sendo:

1.1.1 - Gás Natural Seco

Combustível gasoso de origem fóssil, cuja produção pode estar associada ou não ao petróleo, com o teor de metano acima de 80% em volume, e do qual foi removido quase todo o propano e butano.

1.1.2 - Gás Natural Úmido

Combustível gasoso de origem fóssil, cuja produção pode estar associada ou não ao petróleo, com teor de metano acima de 80% em volume, e do qual não se remove o propano e o butano.

1.1.3 - Biogás Purificado

Combustível gasoso obtido a partir da fermentação de matéria orgânica e que, após beneficiamento, deve apresentar teor de metano acima de 90% em volume.

O Gás Metano é inodoro (sem cheiro), para que possa ser detectado, deverá ser odorizado por um produto que é uma mistura de mercaptanas, cujo nome comercial é “SPOTLEAK”.

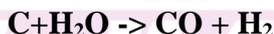
1.2. OUTRAS CARACTERÍSTICAS DO GMV

A utilização de metano, o mais simples e estável combustível da família dos hidrocarbonetos, em motores de combustão interna, possibilita o aproveitamento de algumas características benéficas desse combustível como veremos a seguir:

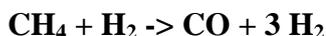
- O metano possui a maior relação hidrogênio/carbono (4:1) dentre os hidrocarbonetos e resulta numa queima mais “limpa”, gerando índices de emissões inferiores na maior parte das condições de operação de motores;
- O metano possui uma excepcional característica anti-detonante, o que permite a utilização de taxas de compressão bem elevadas sem acarretar problemas para o motor. (O índice de octano do gás natural é bem superior, à maioria dos combustíveis líquidos. O funcionamento de um motor convencional com gás se dá de forma excepcional devido a característica não detonante desse combustível. Essa característica permite também que se avance a ignição, melhorando a performance do motor sem, contudo, ocasionar problemas de detonação).

Gás de água

O gás de água é às vezes chamado gás azul, em virtude da cor da chama da sua combustão. O gás de água é uma mistura de monóxido de carbono (CO) e gás hidrogênio (H₂). Ao contrário do gás natural, o gás de água é um produto industrial obtido por meio de uma transformação química. Uma das maneiras de se obter o gás de água é fazer passar uma corrente de vapor d'água sobre carvão previamente aquecido até a temperatura de aproximadamente 1000°C. A equação química que representa essa transformação é:



Em alguns países costuma-se, substituir o carvão por substâncias chamadas hidrocarbonetos. As moléculas dos hidrocarbonetos são constituídas exclusivamente por átomos de carbono e hidrogênio. O metano (CH₄), o propano (C₃H₈) e o butano (C₄H₁₀) são exemplos de hidrocarbonetos, a equação abaixo ilustra a obtenção do gás d'água a partir da transformação química entre o metano e o vapor d'água:



1.2.1 - Gases Liquefeitos do Petróleo

O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos, formada através de uma série de transformações químicas que levaram milhões de anos para se completar. A mistura dos gases propano e butano, existentes no petróleo bruto, quando é liquefeita sob pressão, constitui o que na indústria se conhece pela sigla GLP, que significa Gases Liquefeitos do Petróleo. Comercialmente, o GLP é o conhecido gás de botijão.

A mistura dos gases propano e butano, constituintes do GLP, é extraída do petróleo pelo processo de destilação fracionada. Além dos usos domésticos do GLP como gás combustível e de iluminação, usa-se industrialmente esse produto em maçaricos de solda, no tratamento do tabaco e má secagem de grãos, dentre outras aplicações.

No Brasil o uso do GLP em veículos automotores é proibido.

Não devemos confundir o Gás Metano Veicular (GMV) com o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) o qual, conforme já, mencionado, é o gás de botijão, utilizado em nossas residências.

A seguir apresentamos uma tabela comparativa entre esses dois tipos de gás:

	GÁS METANO VEICULAR	GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO
SIGLAS	GMV	GLP
COMPOSIÇÃO BÁSICA	Metano	Propano Butano
PRESSÃO DE ATENDIMENTO	200 a 220 bar (*)	8 bar (*)
ORIGEM	Natural	Destilaria de Petróleo
DENSIDADE RELATIVA DO AR	Mais Leve	Mais Pesado
USO COMO COMBUSTÍVEL VEICULAR	Liberado	Proibido

(*) 1 bar \equiv 1 Kgf/cm

Observamos ainda, que o Gás Natural Seco, varia de acordo com o local de produção. Como curiosidade, apresentamos os seguintes dados obtidos com a PETROBRÁS:

% VOLUME	RIO DE JANEIRO	NATAL	ARACAJU	SALVADOR
CH ₄ — Metano	86,73	84,30	89,30	87,29
C ₂ H ₆ – Etano	9,66	10,76	7,26	9,87
C ₂ H ₈ – Propano	1,67	0,25	0,38	0,44
i C ₄ H ₁₀ – Butano	0,03	-	0,02	-
n C ₄ H ₁₀ – Butano	0,06	-	0,02	-
CO ₂ – Gás Carbônico	0,56	3,12	1,32	0,70
N ₂ + O ₂ – Nitrogênio – Oxigênio	1,29	1,57	1,74	1,70

1.2.2 - Aspectos Legais / Histórico

Devido as alterações nas legislações e melhor organização deste manual, as Normas, Leis, Regulamentos Técnicos, Portarias e Resoluções pertinentes serão listados e comentados nos anexos.

1.2.3 - Uso em Veículos Automotores

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em 1987/88, constituiu uma Comissão de Estudos para normalizar o uso do Gás Metano Veicular.

A Norma NBR 11.353, de maio/1995: “Veículos rodoviários convertidos para uso de Gás Metano Veicular (GMV)”, bem como seus documentos complementares citados nesta, fixa as condições exigíveis na conversão de veículos rodoviários, fabricados originalmente para uso de álcool, gasolina e diesel.

Por ser o metano gasoso nas condições normais de temperatura e pressão, a sua utilização em motores exige uma carburação bem mais simples do que a necessária para os combustíveis líquidos.

A utilização do gás natural em veículos é mais segura, quando comparada a outros combustíveis líquidos, devido às seguintes características:

❖ Limites de Inflamabilidade:

- A faixa de mistura ar / gás para haver ignição é bem estreita: 5 a 14% em volume de gás.

❖ Temperatura de Ignição

- A temperatura de ignição do metano é bem superior à dos outros combustíveis convencionais (cerca de 650°C).
- Obs.: Temperatura de Ignição do álcool 200°C.
- Temperatura de Ignição da Gasolina 300°C.

❖ Densidade

- O gás natural é mais leve que o ar (dr 0,62) e, havendo um vazamento, sobe e se dispersa rapidamente.

Além desses, poderíamos citar outros aspectos que favorecem a utilização do mesmo como combustível, tais como:

- O gás natural não é tóxico. Em concentrações altas, o mesmo pode causar vômitos e asfixia;
- Como medida de segurança, o gás natural é odorizado de forma que uma concentração de 0.5% seja detectada.

Essa concentração se encontra em níveis bem mais baixos do que os mínimos necessários para haver combustão ou para ser prejudicial à saúde.



1.3. PRODUÇÃO, OBTENÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL:

O gás natural pode ser obtido diretamente na natureza juntamente com o petróleo, como subproduto do processo de refino ou ainda através de biodigestores, num processo de decomposição de material orgânico.

É encontrado em formações porosas, abaixo da superfície terrestre, seja no continente (“Onshore”) ou na plataforma continental (“Offshore”) muitas vezes associado com petróleo líquido.

O gás natural, após sua extração, é enviado por gasodutos a Unidades de Processamento de Gás Natural, (UPGN) para retirada de frações condensáveis.

Uma delas é o Gás Liquefeito de Petróleo - GLP (mistura dos gases propano e butano), à outra fração é a gasolina natural.

O gás natural é um combustível limpo, que não é tóxico nem irritante. É diferente do gás utilizado nos botijões, que é resultado do processo de refino do petróleo. É mais leve que o ar, por isso se dissipa rapidamente na atmosfera em caso de eventual vazamento.

A queima do gás natural, por ser mais completa do que a dos outros combustíveis, reduz as emissões de monóxido de carbono e hidrocarbonetos, em comparação com a gasolina.

Nas UPGN são retiradas também impurezas, tomando o combustível mais limpo e pronto para o consumo.

Para atender o Rio de Janeiro e São Paulo, o gás natural é extraído da Bacia de Campos (RJ) e da Bacia de Santos (SP) e levado a estas cidades através de gasodutos.

Em função dos custos elevados de compressão e transporte, a diretriz básica é promover sua utilização nas áreas mais densas e próximas aos gasodutos.

Os grandes centros urbanos ao longo da costa brasileira já são abastecidos por redes de gasoduto, o que torna ainda mais atrativo o aspecto econômico dessa excepcional alternativa ecológica.

Conforme dados obtidos com a COMGÁS (Boletim Comitê Brasileiro do Conselho Mundial de Energia - 1994), a extensão dos gasodutos somam 3150 Km em todo país, sendo a rede de distribuição de 4300 Km (3800 Km referente aos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro).

Além disso, um acordo com a Bolívia levará à construção de novos gasodutos que permitirão a distribuição de gás natural a um número maior de cidades, especialmente aquelas mais afastadas dos centros de distribuição já instalados.

Este gasoduto terá diâmetro de 16” a 32”, possuindo uma extensão de 2854 Km no Brasil e 563 Km na Bolívia, somando um investimento superior a 4 bilhões de dólares (Fonte: PETROBRÁS/COMGÁS), conforme previsto em projeto, seu início data-se no ano de 1997 e o término das obras previsto em projeto para o ano de 1999.

Em São Paulo a concessão para distribuição é do Estado, sendo a COMGÁS a concessionária. As principais distribuidoras de GMV são:

- BR Distribuidora .
- Ipiranga
- Shell
- São Paulo
- Texaco
- outras.

BIOGÁS:

Além de ser obtido diretamente na natureza, outro processo para a obtenção do gás natural é a biodigestão, que é uma seqüência de transformações químicas através das quais substâncias existentes em restos de animais e vegetais são transformadas em gás carbônico e metano. A biodigestão se dá pela ação de certos microorganismos que, na ausência de oxigênio, usam a energia contida na matéria orgânica para sua sobrevivência e reprodução.

Ao digerir as substâncias existentes no meio em que estão situadas, as bactérias provocam uma iene de transformações químicas que resultam na produção de uma mistura gasosa chamada biogás. Os restos das substâncias não digeridas e as células das bactérias mortas constituem o resíduo da biodigestão, rico em material fertilizante.

1.4 - INMETRO

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), do Ministério da Indústria, Comércio e Turismo (MICT), iniciou em 1984 os estudos referentes ao uso do GMV em veículos. Devem ser observadas as seguintes regulamentações técnicas, publicadas nas portarias nº. 74 e 75 do MICT, de 13/05/96.

1.4.1 - RTQ-33 - Avaliação da capacitação técnica de convertedor de veículo para o uso do Gás Metano Veicular. (Atual Revisão 02 por Portaria INMETRO)

1.4.2 - RTQ-37 - Inspeção de Veículo convertido ao uso do Gás Metano Veicular. Além destas regulamentações, o LNMETRO está desenvolvendo trabalhos para a criação de um selo de fiscalização, onde o abastecimento Somente seria permitido nos carros onde esse selo estivesse em dia (vistoria anual). (Atual Revisão 02 por Portaria INMETRO)

1.5 - POSTOS DE ABASTECIMENTO:

Com o crescimento acelerado da demanda e em função de o tempo necessário para a construção de um posto de GMV ser de aproximadamente 1(um) ano (entre identificação da rede de gasoduto, do posto, negociações, projetos, aprovações e obras) houve, em determinado momento, uma oferta insuficiente que fazia com que se levasse mais de uma hora para o abastecimento. Todavia a economia gerada compensava este tempo de espera e o número de conversões continuava crescendo.

Através de pesados investimentos das distribuidoras de combustíveis (cada posto de MV custa aproximadamente US\$ 500.000, podendo chegar a US\$ 1.000000 se considerarmos o custo do terreno), foi criada uma ampla rede de postos, passando de 2 no final de 1991 para 25 em 1994. Estima-se que, até o final desse ano, as distribuidoras investiram mais de 25 milhões de dólares neste programa. (Fonte IBP - PETRÓLEO Ipiranga).3.

Em fevereiro de 2004 já passava de 774 postos instalados e em funcionamento.

1.5.1 - Instalações de Postos de Abastecimento:

O posto de abastecimento de GMV, que pode ser alimentado por gasoduto ou conjunto móvel de GMV é composto das seguintes instalações:

- Estação de medição e totalização de gás (para postos alimentados por gasoduto), equipada com indicadores de pressão, válvulas de fechamento rápido, filtros para retenção de impurezas e medidores;
- Conjunto de filtragem e secagem do gás, para retenção de impurezas e retirada de umidade;
- Área de compressão, composta de um ou mais compressores, conforme a capacidade do posto;
- Estocagem para abastecimento rápido, por equalização;
- Tubulação para condução do gás às diversas instalações;
- Instalação elétrica;
- Área de abastecimento;
- Área de carregamento (quando previsto).

O local a ser utilizado para instalação de um posto de abastecimento de GMV deve ser submetido aos órgãos competentes para aprovação.

O projeto para construção do posto, deve ser encaminhado ao órgão competente para aprovação. Cabe a este, a liberação para operação e inspeções periódicas.

Os fabricantes de equipamentos, materiais e demais componentes a serem empregados devem ser qualificados por órgãos competentes ou entidades credenciadas.

Deve ser consultada a empresa distribuidora de gás, objetivando a efetivação de ligação do gás e a coleta de informações necessárias ao desenvolvimento do projeto do posto de abastecimento de GMV; tais como pressão disponível, características do gás e da estação de medição.

Deve ser consultada a concessionária de energia elétrica da localidade, de modo que o projeto seja executado em conformidade com os padrões já existentes, visando à aprovação deste.

Placas anunciadoras devem ser instaladas em locais visíveis, conforme indicado na tabela a seguir.

LOCAL	LEGENDA
Área de abastecimento	- Proibido abastecimento por pessoas não autorizadas. - Proibido fumar - Proibido abrir chama
Unidade de Compressão	- Proibido fumar. - Perigo gás a alta pressão. - Proibido acesso a pessoas estranhas. - Cuidado partida automática (quando necessária).
Áreas Comuns	- Proibido fumar. - Proibido abrir chama.

Devem ser observados ainda, todos os itens da norma NBR 12.236 (Fev/94) “Critérios de Projeto, Montagem e Operação de Postos de Gás Combustível Comprimido”.

1.6 - SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO:

O gás natural é muito mais seguro do que o combustível líquido. Por ser mais leve que o ar, se dispersa rapidamente, evitando, em caso de vazamento, o acúmulo de gás. Além disso, o gás natural necessita de uma condição muito especial para inflamar. Uma das características que o tomam mais seguro é a sua temperatura de ignição. Ela é superior a 620°C, muito acima da temperatura de ignição do álcool e da gasolina que estão na ordem de 200°C a 300°C, respectivamente.

Outro fator de segurança na utilização do gás natural como combustível é no momento da transferência do “dispenser”, no posto, para o veículo. O abastecimento é feito sem que haja contato com o ar, evitando assim qualquer possibilidade de combustão. Além disso, os cilindros de armazenagem de gás natural são dimensionados para suportar a alta pressão com que o gás é comprimido e ainda situações eventuais como colisões, incêndios, etc. É justamente essa alta pressão de armazenamento que faz com que o gás necessite de uma atenção especial no manuseio.

O conceito de segurança desse combustível já é reconhecido em todos os países do mundo onde ele já é largamente utilizado. Nos EUA, por exemplo, um país sistemático em segurança, o GMV é utilizado até mesmo em ônibus escolares.