

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

**O MERCADO DE GÁS NATURAL VEICULAR EM CURITIBA:  
VISÃO DOS TAXISTAS**

**Douglas Rodrigues**

**Porto Alegre  
2005**

**Douglas Rodrigues**

**O MERCADO DE GÁS NATURAL VEICULAR EM CURITIBA:  
visão dos taxistas**

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia – modalidade Profissionalizante – Ênfase em Gerência de Serviços.

Orientadora: Professora Dr. Márcia Elisa S. Echeveste

**Porto Alegre**

**2005**

**Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de mestre em ENGENHARIA e aprovado em sua forma final pelo orientador e pelo coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

---

**Prof. Dr. Márcia Elisa S. Echeveste**  
Orientador Escola de Engenharia/UFRGS

---

**Profa. Helena Beatriz Bettella Cybis, Dra.**  
Coordenadora MP/Escola de Engenharia/UFRGS

BANCA EXAMINADORA

---

**Prof. Dr. Júlio Carlos de Souza Van der Linden**  
FEEVALE

---

**Prof. Dr. Carlos Eduardo Freitas da Cunha**  
UFSC

---

**Prof. Dr. Maria do Carmo Blaskowski Vieira**  
Centro RITTER

---

**Prof. Msc. Liane Werner**  
UFRGS

***DEDICO...***

*À minha mãe, Dalva Regina Rodrigues, como  
exemplo de força e perseverança.*

**AGRADEÇO...**

*À Deus por tudo que me tem concedido;*

*À Prof. Dra. Marcia Echeveste;*

*À Prof. Mestre Liane Werner;*

*Aos amigos:*

*Nivaldo Ary Nogueira Jr.;*

*Luiz Fernando Bahia Spinola Bittencourt; e*

*José Nunes Santa Maria.*

*Muito obrigado a todos vocês!*

*"Se não houver frutos, valeu a beleza das flores; se não houver flores, valeu a sombra das folhas; se não houver folhas, valeu a intenção da semente."*

*Henfil*

## RESUMO

O tema do presente estudo consiste na análise da demanda do mercado de taxistas de Curitiba frente à possibilidade de utilização de um combustível alternativo menos oneroso e poluente: o Gás Natural Veicular – GNV. O objetivo principal deste trabalho foi de analisar o mercado atual do GNV entre os taxistas de Curitiba, verificando a possibilidade de ampliar o uso do GNV por esta frota através de uma pesquisa de mercado. Os dados da pesquisa servirão de subsídios para campanhas de *marketing* orientadas à ampliação acelerada do uso desta tecnologia. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de satisfação para levantar os fatores determinantes para a tomada de decisão dos taxistas de Curitiba de utilizarem ou não um combustível alternativo menos oneroso e poluente como o Gás Natural Veicular – GNV. O estudo visou obter a percepção dos taxistas de Curitiba. Com base nos resultados da pesquisa foi possível estabelecer subsídios para campanhas de *marketing* orientadas à ampliação acelerada do uso desta tecnologia. Para realização da pesquisa, utilizou-se uma pesquisa exploratória, com entrevistas individuais da cúpula das organizações que trabalham com o Gás Natural, prospectando novos projetos para o futuro e as perspectivas de evolução do mercado de GNV em Curitiba, a qual forneceu subsídios para a pesquisa quantitativa junto aos taxistas da cidade de Curitiba. Constatou-se que somente 36% do público estudado é usuário de gás natural veicular, mas entre os não usuários, 82% já pensou em instalar o kit gás. As principais razões pelas quais os taxistas pesquisados não utilizam o GNV são a perda de espaço no porta-malas e a perda de potência do veículo. Entre os taxistas que utilizam o GNV, no que tange aos atributos relacionados à rede de distribuição, a maior insatisfação refere-se à localização dos postos e a maior satisfação às eventuais filas para abastecimento. Nesses mesmos atributos o que obteve maior índice de importância foi justamente a localização dos postos. Entre os atributos relacionados ao produto, o maior índice de satisfação foi o nível de poluição ambiental e a maior insatisfação espaço para armazenamento, sendo o desempenho do veículo considerado o mais importante. Quanto aos atributos relacionados aos equipamentos, verificou-se a segurança com o maior índice de satisfação e de importância.

Palavras-chave: Gás natural veicular, distribuição de GNV, pesquisa de satisfação do cliente.

## ABSTRACT

The research was based on the following questions: What are the determinant factors for the taxi drivers' decision on whether or not using a fuel that is less costly and polluting, such as the Compressed natural gas – CNG. The subject of this study consists of the analysis of the demand of the taxi drivers market towards the possibility of utilizing a less costly and polluting alternative fuel: the Compressed Natural Gas – CNG. The main objective of this paper was to analyze the current market of the taxi drivers of Curitiba, verifying the possibility of a unanimous use of the CNG by this fleet through market research. The data of the research will serve as subsidies for marketing campaigns directed to the accelerated increase of the utilization of this technology. For this reason a satisfaction survey was done to find the determinant factors for the decision of the taxi drivers of Curitiba to use or not a less costly and polluting alternative fuel such as the Compressed Natural Gas – CNG. The study aimed to get the feeling of the taxi drivers of Curitiba. Based on the results of the survey it was possible to establish subsidies for marketing campaigns for the accelerated increase of use of this technology. We used an exploratory research, with individual interviews of the heads of the organizations that work with the Compressed Natural Gas, trying to find out what their projects for the future are and the perspectives for the evolution of the CNG in Curitiba. This supplied subsidies for the quantitative research with the taxi drivers of Curitiba. We found out that only 36% of the segment use the compressed natural gas. Among the non-users, 82% has already considered installing the gas kit. The main reasons for the taxi drivers not using the CNG are the loss of trunk space and of the power of the vehicle. Among the taxi drivers who use the CNG, in terms of the distribution net, the biggest complaint is about the localization of the service stations and the biggest satisfaction refers to the eventual fueling lines. Among these attributes, the one that obtained the highest rate of importance was the localization of the service stations. Among the attributes related to the product, the highest index of satisfaction was the level of environmental pollution, and the biggest complaint was the storage space, with the performance of the vehicle mentioned as the most important. As for the attributes related to the equipment, safety was the item with the highest index of satisfaction and importance.

Key words: Compressed Natural Gas, CNG distribution, client's satisfaction.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Emissão de poluentes .....	p. 44
Figura 2: Veículos convertidos a GNV .....	p. 46
Figura 3: Veículos convertidos por Estado.....	p. 47
Figura 4: Gasodutos no Brasil .....	p. 49
Figura 5: Postos de abastecimento de GNV no Brasil .....	p. 54
Figura 6: Janela do cliente.....	p. 67
Figura 7: Satisfação quanto aos atributos relacionados à rede de distribuição do GNV.....	p. 76
Figura 8: Satisfação quanto aos atributos relacionados ao produto GNV .....	p. 78
Figura 9: Satisfação quanto aos atributos relacionados ao kit veicular.....	p. 79
Figura 10: Grau de importância quanto aos atributos relacionados à distribuição do GNV .....	p. 80
Figura 11: Grau de importância quanto aos atributos relacionados ao produto GNV .....	p. 81
Figura 12: Grau de importância quanto aos atributos relacionados ao kit veicular .....	p. 82
Figura 13: Comparativo dos atributos relacionados à rede de distribuição do GNV .....	p. 83
Figura 14: Comparativo dos atributos relacionados ao produto GNV .....	p. 84
Figura 15: Comparativo dos atributos relacionados aos equipamentos – kit veicular .....	p. 85
Figura 16: Conhecimentos sobre a rede de distribuição do GNV .....	p. 97

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Propriedades do Gás natural, gasolina e diesel.....	p. 27
Tabela 2: Veículos convertidos a GNV no Brasil .....	p. 45
Tabela 3: Economia do GNV comparado à gasolina e ao diesel.....	p. 56
Tabela 4: Custo do GNV comparado ao álcool e a gasolina.....	p. 56
Tabela 5: Utilização do GNV .....	p. 75
Tabela 6: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo quantidade de postos de abastecimento .....	p. 86
Tabela 7: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo localização dos postos .....	p. 87
Tabela 8: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo equipamentos dos postos.....	p. 87
Tabela 9: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo medição confiável do consumo de gás.....	p. 88
Tabela 10: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo nível de poluição ambiental .....	p. 89
Tabela 11: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo preço.....	p. 89
Tabela 12: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo qualidade .....	p. 90
Tabela 13: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo espaço para armazenamento.....	p. 91
Tabela 14: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo informações sobre os equipamentos.....	p. 91
Tabela 15: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo quantidade de empresas convertedoras .....	p. 92
Tabela 16: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo custo do kit de conversão .....	p. 93
Tabela 17: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo manutenção dos equipamentos.....	p. 93
Tabela 18: Satisfação <i>versus</i> Importância do atributo segurança dos equipamentos .....	p. 94
Tabela 19: Uso anterior do GNV.....	p. 96

Tabela 20: Possibilidade de instalar o kit gás.....	p. 96
Tabela 21: Conhecimentos sobre a rede de distribuição do GNV.....	p. 97
Tabela 22: Segurança .....	p. 97
Tabela 23: Comparação do preço dos combustíveis .....	p. 98
Tabela 24: Custo/benefício.....	p. 99
Tabela 25: Fator decisivo para instalação do Kit GNV.....	p. 99
Tabela 26: Razão pela qual ainda não instalou o kit GNV.....	p. 100

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	p. 6
<b>ABSTRACT</b> .....	p. 7
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	p. 8
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	p. 9
<b>SUMÁRIO</b> .....	p. 11
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	p. 14
1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA EM ESTUDO.....	p. 18
1.2 ESTUDO PROPOSTO.....	p. 18
1.3 JUSTIFICATIVA .....	p. 19
1.4 OBJETIVOS.....	p. 20
<b>1.4.1 Objetivo Geral</b> .....	p. 20
<b>1.4.2 Objetivos Específicos</b> .....	p. 21
1.5 METODOLOGIA.....	p. 21
1.6 DELIMITAÇÕES.....	p. 22
1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	p. 23
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	p. 24
2.1 HISTÓRIA DO GÁS NATURAL E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS .....	p. 24
<b>2.1.1 Características do ponto de vista técnico</b> .....	p. 27
<b>2.1.2 Utilização</b> .....	p. 30
<b>2.1.3 O processo de obtenção e a composição do GN</b> .....	p. 33
<b>2.1.4 As reservas brasileiras</b> .....	p. 35

2.2 O GÁS NATURAL VEICULAR – GNV .....	p. 36
2.2.1 A evolução do GNV no Brasil.....	p. 39
2.2.2 A retomada do uso do gás natural veicular como combustível .....	p. 41
2.2.3 Esquema de distribuição do GNV .....	p. 48
2.2.4 Postos de abastecimento .....	p. 53
2.3 O MERCADO DE GÁS NATURAL.....	p. 55
2.4 O GNV DO PONTO DE VISTA DOS CONSUMIDORES.....	p. 60
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>p. 63</b>
3.1 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	p. 63
3.1.1 Objetivo Geral da pesquisa.....	p. 63
3.1.2 Objetivos Específicos da pesquisa.....	p. 64
3.2 MÉTODOS DE PESQUISA .....	p. 64
3.3 COLETA DE DADOS .....	p. 68
3.3.1 População e amostragem .....	p. 71
3.4 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES .....	p. 73
<b>4 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>p. 74</b>
4.1 PESQUISA COM USUÁRIOS DE GNV .....	p. 75
4.1.1 Satisfação dos usuários de GNV.....	p. 75
4.1.2 Importância dos atributos .....	p. 79
4.1.3 Comparativo entre satisfação e importância .....	p. 82
4.1.4 Janela do Cliente.....	p. 85
4.2 OPINIÃO DOS TAXISTAS QUE NÃO UTILIZAM GNV.....	p. 95
4.3 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA .....	p. 101
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>p. 103</b>
5.1 CONCLUSÕES.....	p. 103

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	p. 105
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	p. 106
<b>APÊNDICES</b> .....	p. 109

## 1 INTRODUÇÃO

Como o crescimento da economia mundial está diretamente ligado ao aumento do consumo energético, se faz necessária uma busca constante por novas fontes de energia. Essa busca demanda tempo, pesquisas e, conseqüentemente, muito recurso financeiro, justificando assim uma utilização mais sensata e inteligente dos recursos energéticos existentes, com os quais pode-se gerar energia elétrica, energia eólica, energia solar e energia de derivados de petróleo (IPIRANGA, 2004).

A energia fornecida por derivados de petróleo é gerada pela combustão dos seus derivados, gasolina, diesel e gás natural. A este último deve-se dar atenção especial, pois produz uma energia menos poluente e barata. Proveniente de poços de petróleo, o gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos leves e gases inertes com predominância de metano em cerca de 80% (GAZCAR, 2004).

O gás natural, após sua extração, é enviado por gasoduto às Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGN) para retirada de frações condensáveis como o Gás Liquefeito de Petróleo-GLP (mistura de propano e butano). Este gás é usado principalmente como gás doméstico, e gasolina natural, sobrando um gás seco e extremamente leve em relação à atmosfera como fonte energética (GAZNET, 2004).

O gás natural normalmente é utilizado na recuperação secundária de poços de petróleo, na produção de GLP e gasolina natural, e como matéria-prima na indústria química, petroquímica e de fertilizantes. Além disso, representa uma solução para a substituição dos combustíveis derivados de petróleo, sendo especificamente em relação ao óleo diesel automotivo, uma das únicas alternativas técnica e economicamente viáveis.

A utilização de gás natural, como combustível para motores, especialmente industriais, vem de muitas décadas. A escassez de combustíveis líquidos, sobretudo nos países da Europa,

deu origem à aplicação de gás natural nos motores veiculares.

O assunto referente ao gás natural voltou à tona no fim da década de 1960 e início da década de 1970, quando a elevação do preço do petróleo obrigou os governos e fabricantes de veículos a buscar alternativas energéticas mais viáveis, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico.

Das diversas fontes alternativas de energia – solar, eólica, elétrica, hidrogênio e biomassa – o gás natural é o que dispõe de tecnologia mais pesquisada e, o que é melhor, com eficiência comprovada em operações regulares de transportes.

A utilização do gás natural como combustível para veículos vem ganhando espaço crescente. São mais de três milhões de unidades em circulação por 47 países da Europa, América do Norte, América do Sul e Ásia. O crescimento do gás natural consolida-se cada vez mais como solução inteligente de aproveitamento de recursos energéticos alternativos ao petróleo.

No Brasil, a utilização do gás natural teve início no final da década de 1980 com a elaboração do PLANGÁS - Plano Nacional de Gás para uso no transporte. O plano tinha como objetivo a substituição do óleo diesel, uma vez que este combustível correspondia a aproximadamente 52 % do consumo energético do país, enquanto o gás natural representava apenas 1,88 % desse total (IPIRANGA, 2004).

Nesta oportunidade, foram criadas as primeiras comissões governamentais para estudo da substituição do diesel utilizado pelos veículos de transportes de carga de passageiros (ônibus). Como 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 e, posteriormente, para frotas cativas de empresas. Em 1996 foi liberada a utilização de gás natural para qualquer veículo.

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 álcool, gasolina ou para 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 tornou-se, então, extremamente atrativa para os proprietários de táxi. 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 Brasil.

O Gás Natural Veicular (GNV) é o gás natural utilizado em veículos automotores, armazenado e transportado sob alta pressão em cilindros especiais, alimentando o motor do veículo. Existem aproximadamente 200.000 veículos convertidos no Estado de São Paulo, em sua maioria táxis, veículos de transporte alternativo, frotas cativas de empresas e particulares que são convertidos de seu combustível original (gasolina ou álcool, com carburador ou sistema de injeção eletrônica) para permitir o uso do GNV, tornando assim o veículo bi-combustível (COMGÁS, 2004). O gás natural também é canalizado e utilizado em residências, comércio e indústria.

O GNV (Gás Natural Veicular) é diferente do o GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) em vários aspectos, a começar pela sua composição. O GNV é composto basicamente por metano, enquanto o GLP é composto por propano e butano. O GNV é normalmente armazenado sob alta pressão na forma gasosa; já o GLP (também conhecido como gás de botijão) é armazenado na forma líquida e sob pressões muito inferiores. Isso tem grande impacto na maior segurança proporcionada na utilização do GNV. Além disso, o uso do GLP é proibido para fins automotivos.

O GNV é inodoro. Contudo para que um vazamento possa ser detectado ele é odorizado por um produto que é uma mistura de mercaptanas. É composto por 80% de metano, o mais simples e estável combustível da família dos hidrocarbonetos. Em motores de

combustão interna ele possibilita o aproveitamento de algumas características benéficas deste combustível, como se pode ver 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 antidetonante, o que permite a utilização de taxas de compressão bem elevadas sem acarretar problemas para o motor. Esta característica permite que se avance a ignição, melhorando o desempenho do motor sem ocasionar problemas de detonação;
- 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.

Embora o GNV apresente muitos aspectos favoráveis a sua utilização e o número de veículos que o utilizam aumentem a cada ano, tal índice de conversões ainda é baixo diante das expectativas das distribuidoras de GNV. Neste contexto, este trabalho busca conhecer mais sobre este mercado. Foi motivado pela necessidade de se buscar respostas referentes à satisfação dos usuários em relação aos atributos relacionados à rede de distribuição, ao produto e aos equipamentos (kit veicular), bem como às razões pelas quais há taxistas que ainda não utilizam.

Para auxiliar na busca dessas respostas, o presente trabalho tem como objetivo analisar a situação do mercado curitibano de gás natural no segmento veicular comercial, mais especificamente entre os taxistas, bem como suas perspectivas de consolidação e crescimento no contexto das expectativas de expansão desta indústria.

Para tanto, faz-se um breve relato do quadro atual da indústria de gás natural no Brasil, destacando-se os fatores que retardaram sua penetração no mercado de energia nacional, bem

como os que vêm contribuindo para a ampliação de seu uso, mais recentemente. Neste sentido são discriminados os dados e informações cobrindo os seguintes aspectos da atividade no país: reservas disponíveis, produção e consumo de gás, infra-estrutura de produção e transporte disponível e planejado.

### 1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA EM ESTUDO

Delimitando o estudo em questão, define-se a seguir qual o assunto a ser estudado e o tema específico que se pretende abordar para, a partir deles, formular a pergunta que melhor caracteriza o problema proposto.

**Assunto:** Mercado dos combustíveis veiculares alternativos

**Tema:** A demanda do mercado de taxistas de Curitiba frente à possibilidade de utilização de um combustível alternativo menos oneroso e poluente: o Gás Natural Veicular – GNV.

### 1.2 ESTUDO PROPOSTO

Depois de definidos o assunto a ser estudado e seu tema específico, as questões que nortearão todo o desenvolvimento do estudo já podem ser formuladas. Apresentam-se abaixo, portanto, os questionamentos que melhor caracterizam este estudo:

- Quais são os fatores determinantes para a tomada de decisão dos taxistas de Curitiba de utilizarem ou não um combustível alternativo menos oneroso e poluente como o Gás Natural Veicular – GNV?

- Qual o grau de satisfação dos taxistas que já utilizam o GNV?
- O que os taxistas consideram importante em termos de distribuição, serviço e qualidade do GNV?

A partir destes questionamentos é possível estabelecer a hipótese básica que responde ao problema apresentado que será buscada como resposta ao problema de pesquisa ao final do estudo, que resume-se em: os fatores determinantes para a tomada de decisão dos taxistas de Curitiba de utilizarem um combustível alternativo menos oneroso e poluente como o GNV estão intimamente ligados com aspectos de segurança no trabalho e também com o valor relativamente elevado do investimento inicial necessário para a conversão do veículo.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Como exposto anteriormente, este trabalho aborda o mercado do GNV na cidade de Curitiba, mais especificamente a opinião dos taxistas que atuam na região metropolitana. O desenvolvimento do trabalho abordará temas diversos, mas que são fortemente relacionados: demanda de mercado, fatores determinantes da opção de compra e satisfação dos clientes.

O gás natural é um combustível limpo que não é tóxico e nem irritante. A queima do gás natural, quando comparada com outros combustíveis, é muito mais completa, diminuindo consideravelmente a emissão de poluentes, sobretudo a de monóxido de carbono. No mundo inteiro, inclusive no Brasil, as leis de controle de poluição estão se tornando cada vez mais rigorosas, e a utilização do gás permite que os veículos consigam atender os mais rígidos controles de poluição (COMGAS, 2004).

Devido aos freqüentes aumentos nos preços dos combustíveis o gás natural veicular vem se mostrando uma excelente alternativa de redução de custos, embora ainda existam

muitos mitos e dúvidas sobre ele (IPIRANGA, 2004).

Por mais estranho que possa parecer, o GNV é hoje uma das fontes energéticas mais desperdiçadas no mundo. Metade do gás retirado durante o processo de prospecção de petróleo é injetado novamente no próprio poço por não ter uma destinação de consumo (IPIRANGA, 2004).

Se o mundo está em busca de novas fontes de energia, porque se desperdiça uma fonte de energia limpa e barata como o gás natural? Será que esta fonte de energia ainda causa medo e desconfiança nas pessoas? É preciso identificar se esse medo ou essa desconfiança realmente existe, e verificar quais as alternativas para apagar a imagem desconfortável quanto à segurança da utilização do gás natural veicular.

## 1.4 OBJETIVOS

Com o intuito de delinear o estudo, apresentam-se a seguir os objetivos geral e específicos da pesquisa em questão.

### 1.4.1 Objetivo Geral

Analisar o mercado atual do GNV entre os taxistas de Curitiba, verificando a possibilidade crescimento do uso do GNV por este público através de uma pesquisa de mercado.

Os dados da pesquisa servirão de subsídios para campanhas de *marketing* orientadas à ampliação acelerada do uso desta tecnologia.

A pesquisa foi realizada durante o segundo semestre de 2004.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma análise do estado atual de formas de utilização de gás e demandas do mercado potencial, a partir de pesquisa bibliográfica.
- Identificar o índice de conversão entre os taxistas registrados no sindicato de Curitiba e a razão da não conversão dos outros veículos – aspectos técnicos, financeiros e psicológicos.
- Identificar o índice de satisfação dos usuários de veículos já convertidos para GNV e o que consideram importante nos atributos relacionados ao GNV.
- Relacionar os principais aspectos negativos que impedem a utilização do GNV por parte dos taxistas.

Como subproduto, o estudo servirá de subsídio para novas estratégias de *marketing*.

## 1.5 METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa aplicada com o objetivo de gerar conhecimentos à solução de problemas específicos. Quanto à forma de abordagem, esta pesquisa é quantitativa, pois tem como objetivo mensurar os graus de importância do segmento do estudo quanto à problemática de uso de gás natural.

Quanto ao método de trabalho, primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica para identificar as características do GNV, bem como suas vantagens e desvantagens em relação aos outros combustíveis gasolina e álcool.

Num segundo momento, foi feita uma pesquisa exploratória, com entrevistas individuais da cúpula das organizações que trabalham com o Gás Natural, buscando saber os projetos para o futuro e as perspectivas de evolução do mercado de GNV em Curitiba. Tal

pesquisa fez-se necessária para dar base à pesquisa quantitativa.

Realizada a pesquisa exploratória, foi desenvolvido um roteiro que foi utilizado nas entrevistas de pesquisa quantitativa e qualitativa, com perguntas de múltipla escolha e também perguntas abertas, abordando como público-alvo “taxistas registrados no sindicato dos taxistas de Curitiba e que atuam na região metropolitana”.

Em Curitiba, de acordo com o Sindicato dos Taxistas de Curitiba, existe um total de 4.924 (quatro mil novecentos e vinte e quatro) taxistas, sendo que a frota de táxis é de 2.253 (dois mil duzentos e cinquenta e três) veículos, sendo estes dados referentes ao mês de outubro de 2004. Como se trata de um número relativamente elevado de integrantes deste universo a ser pesquisado, foi utilizada a metodologia de amostragem. Para isso foi feito o cálculo amostral com base na população de 2.253 veículos, formando uma amostra representativa, o que garantiu a qualidade das informações levantadas.

Depois de tabulados os dados quantitativos obtidos e relacionadas as informações qualitativas, foi feita uma análise detalhada chegando a conclusões tanto do potencial efetivo de uso do GNV quanto do que pode ser desenvolvido, e utilizando as informações qualitativas verificou-se qual a melhor maneira de abordar este público.

## 1.6 DELIMITAÇÕES

Gás Natural é uma fonte energética que está em vários segmentos da economia. Pela complexidade do assunto, neste trabalho foi estudada apenas a utilização de GNV pelos taxistas registrados no Sindicato dos taxistas de Curitiba; um trabalho sobre um público-alvo maior iria demandar muito tempo e recurso.

Para delimitar ainda mais o segmento estudado e garantir o sucesso da pesquisa,

focou-se o trabalho em apenas uma capital brasileira, a cidade de Curitiba, pela facilidade do pesquisador no acesso às informações deste público específico.

Ainda quanto às delimitações do método utilizado, uma entrevista pessoal, via questionário com perguntas de múltipla escolha, não fornece tanta riqueza de detalhes quanto uma entrevista em profundidade, por exemplo. Porém, como se trata de 280 entrevistados, um processo como este seria muito complexo e oneroso, fator que levou a optar-se pelo uso de questionários com questões fechadas.

## 1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos:

- O primeiro capítulo tem um caráter introdutório, visando apresentar o assunto tratado, com comentários iniciais, tema abordado, justificativa, objetivos, metodologia e limitações.
- O segundo capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sobre assuntos relevantes, focando as características técnicas do GNV e o mercado que se encontra, aspectos de segurança e comparativos de custo/benefício.
- O terceiro capítulo apresenta as etapas da pesquisa, bem como o método utilizado.
- O quarto capítulo apresenta o resultado da pesquisa realizada, destacando sua análise e discussão dos resultados da pesquisa.
- O quinto capítulo apresenta as conclusões do estudo e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo do mercado do Gás Natural Veicular no Brasil ainda é bastante incipiente, principalmente no que tange sua utilização em veículos comerciais. Algumas distribuidoras do combustível e também concessionárias de energia têm apresentado resultados, porém a produção científica sobre esse assunto está em fase inicial e, conseqüentemente, plenamente confiável. Apresenta-se a seguir, portanto, assuntos intimamente ligados ao estudo em questão, sempre no sentido de tornar a pesquisa mais confiável possível, minimizando erros no levantamento de dados.

Inicialmente são descritas algumas características técnicas e comerciais no GNV e como sua utilização no Brasil vem se desenvolvendo. Logo a seguir são apresentados aspectos ligados a esta indústria do GNV no país e, em seguida, como esta indústria tem sido regulamentada pelo governo.

### 2.1 HISTÓRIA DO GÁS NATURAL E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Há controvérsia acerca do início da utilização do gás natural. De acordo com Gasenergia (2004), registros antigos mostram que a descoberta do gás natural ocorreu no Irã entre 6000 e 2000 AC e que, na Pérsia, utilizavam o combustível para manter aceso o "fogo eterno", símbolo de adoração de uma das seitas locais. O GN já era conhecido na China desde 900AC, mas foi em 211 AC que o país começou a extrair a matéria-prima com o objetivo de secar pedras de sal. Utilizavam varas de bambu para retirar o GN de poços com profundidade aproximada de 1000 metros. No entanto, Gazcar (2004) relata que a primeira notícia que se tem do uso de substâncias gasosas como combustíveis foi feita 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.

Segundo Gasenergia (2004), na Europa, o gás natural só foi descoberto em 1659, não despertando interesse devido à grande aceitação do gás resultante do carvão carbonizado, que foi o primeiro combustível responsável pela iluminação de casas e ruas desde 1790. Já nos Estados Unidos, o primeiro gasoduto com fins comerciais entrou em operação na cidade de Fredonia, no Estado de Nova York, em 1821, fornecendo energia aos consumidores para iluminação e preparação de alimentos. Gazcar (2004) diz que 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 gás começaram a se organizar 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 (GAZCAR, 2004).

No final de 1930, os avanços na tecnologia de construção de gasodutos viabilizaram o transporte do GN para longos percursos. Entre 1927 e 1931, já existiam mais de 10 linhas de transmissão de grande porte nos Estados Unidos, mas sem alcance interestadual. O mercado industrial do gás natural era relativamente pequeno até a II Guerra Mundial, quando então o GN tornou-se extremamente disponível. A descoberta de vastas reservas também contribuiu para reduzir o preço do GN, o que o tornou uma opção mais atraente (GASENERGIA, 2004).

O *boom* de construções pós-guerra durou até o ano de 1960 e foi responsável pela instalação de milhares de quilômetros de dutos, devido aos avanços em metalurgia, técnicas de soldagem e construção de tubos. Desde então, o gás natural passou a ser utilizado em grande escala por vários países, por suas inúmeras vantagens econômicas e ambientais (GASENERGIA, 2004).

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 (GAZCAR, 2004).

De acordo com Gazcar (2004), a escassez de combustíveis líquidos, sobretudo nos países da Europa, agravada com a crise do petróleo, nos fins da década de 60 e início da 70, obrigou a sociedade, em especial governos e fabricantes de motores e veículos, a acelerar a busca de alternativas energéticas técnico-econômicas viáveis.

O gás natural é a opção que tem acumulado os melhores resultados operacionais e econômicos. Considerando que o seu consumo mundial triplicou nos últimos trinta anos, consolida-se cada vez mais como opção inteligente de aproveitamento de recursos energéticos alternativos ao petróleo (GAZCAR, 2004).

No Brasil, a utilização do Gás Natural começou modestamente por volta de 1940, com as descobertas de óleo e gás na Bahia, atendendo a indústrias localizadas no Recôncavo Baiano. Depois de alguns anos, as bacias do Recôncavo, Sergipe e Alagoas eram destinadas quase em sua totalidade para a fabricação de insumos industriais e combustíveis para a refinaria Landolfo Alves e o Pólo Petroquímico de Camaçari (GASENERGIA, 2004).

O grande marco do GN ocorreu com a exploração da Bacia de Campos, no Estado do Rio de Janeiro, na década de 80. O desenvolvimento da bacia proporcionou um aumento no uso da matéria-prima, elevando para 2,7% a participação do GN na matriz energética nacional (GASENERGIA, 2004).

De acordo com previsões de consumo, até o ano 2020, o Gás é a matriz energética que mais crescerá, não obstante o desempenho do Petróleo e suas variações de preços. Assim, diversos segmentos estão se mobilizando a fim de alcançar metas (GAZCAR, 2004).

### 2.1.1 Características do ponto de vista técnico

Gás natural é a designação genérica da mistura de hidrocarbonetos gasosos, resultante da decomposição da matéria orgânica fóssil no interior da terra. É composto principalmente por Metano (de 78% a 82% em volume), podendo apresentar também outros hidrocarbonetos mais pesados, gás carbônico, Nitrogênio, água e outras impurezas (IPIRANGA, 2004).

A Tabela 1 apresenta as propriedades do gás natural em relação à gasolina e ao diesel.

Tabela 1: Propriedades do Gás natural, gasolina e diesel

<b>Propriedades</b>	<b>Gás Natural</b>	<b>Gasolina</b>	<b>Diesel</b>
Limites de inflamabilidade (% volúmica no ar)	5 a 15	1,4 - 7,6	0,6 - 5,5
Temperatura de auto-ignição (°C)	450	300	230
Energia de ignição mínima (10 <sup>6</sup> kJ)	0,26	0,22	0,22
Temperatura-pico de chama (°C)	1884	1977	2054

Fonte: IBP (2004)

O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos, em cuja composição aparecem diversos gases, do metano até o hexano (THOMAS, 2001). Do ponto de vista técnico, considera-se gás natural "todo hidrocarboneto que permanece em estado gasoso nas condições atmosféricas normais, extraído diretamente a partir de reservatórios petrolíferos ou gaseíferos, incluindo gases úmidos, secos, residuais e gases raros." (Lei 9.478/97, art. 6o , II). Assim, o gás natural é um composto extraído de bacias sedimentares, sendo encontrado associado ou não ao petróleo.

Existe uma grande diversidade de uso para o gás natural: na indústria de produção do petróleo, sob a forma de *gas lift*; como matéria prima na indústria de processamento de gás,

no espaço doméstico, substituindo o GLP; no setor industrial como fonte de energia, no setor de geração de energia elétrica e como combustível veicular. Há diversos equipamentos que usam o gás natural: aquecedores, caldeiras, motores, fornos industriais, fogões e aquecedores domiciliares, turbinas de compressores e de geração de eletricidade.

O gás natural é um combustível fóssil menos poluente que os demais; isto porque ele queima em quase sua totalidade, possuindo, então, um baixo impacto ambiental negativo. É inequívoco, portanto, afirmar que o gás natural se constitui numa ótima alternativa para a diminuição do aquecimento global. A utilização do gás natural pelas indústrias e veículos automotores, como substituto dos combustíveis convencionais, só beneficiará o meio ambiente, uma vez que será responsável pela redução da descarga de dióxido de carbono na atmosfera.

A princípio é importante salientar, conforme definição da ANP – Agência Nacional de Petróleo (2004), que o gás natural é um combustível fóssil, encontrado em rochas porosas no subsolo, composto por gases inorgânicos e hidrocarbonetos saturados, predominando o metano e, em menores quantidades o propano e o butano, entre outros. No estado bruto, apresenta também baixos teores de contaminantes, como o nitrogênio, o dióxido de carbono, a água e compostos de enxofre. Portanto, a Portaria 243 de 18.10.00, da ANP – Agência Nacional de Petróleo, define como Gás Natural (GN) ou Gás: todo hidrocarboneto que permaneça em estado gasoso nas condições atmosféricas normais, extraído diretamente de reservatórios petrolíferos ou gasíferos, incluindo gases úmidos, secos, residuais e gases raros.

No setor automotivo, de acordo com Maranhão (2004), a eficiência do emprego do gás natural, que é chamado de GNV – Gás Natural Veicular, é caracterizada pelo aumento crescente de postos de abastecimento para veículos leves, a maioria táxis. Bem mais barato e não suscetível de adulteração como a gasolina, o GNV conquistou definitivamente os taxistas

e seu consumo tende a se universalizar na categoria, à medida que as redes de abastecimento são estendidas a todos os taxistas e demais veículos em todo o país.

O gás natural veicular é uma mistura de elementos cujo principal componente (cerca de 93%) é o metano. Esse gás é extraído de reservas naturais e é utilizado largamente como combustível em todo o mundo. É o mesmo gás utilizado em residências, no comércio e na indústria. A utilização do GNV em veículos automotores se dá pela conversão de veículo a gasolina ou a álcool para que eles o possam utilizar como combustível alternativo, tornando-se bi-combustíveis (COMGÁS, 2004).

O GNV é armazenado sob alta pressão em tanques especiais que passam por testes rigorosos para garantir a segurança da sua utilização em veículos, incluindo táxis, ônibus, veículos de transporte alternativo, frotas cativas de empresas e particulares.

Também considerado como “a energia do futuro”, o Gás Natural é encontrado em jazidas, formações porosas, abaixo da superfície terrestre, seja no continente (*Onshore*) ou na plataforma continental (*Offshore*) muitas vezes associado com petróleo líquido (ANP, 2004).

Quando produzido juntamente com o petróleo (subproduto do processo de refino) é chamado gás associado - comum, por exemplo, nos poços da Bacia de Campos. Existe também o Gás Natural não associado, encontrado em jazidas sem petróleo, como no Campo de Juruá, na Amazônia (PETROBRAS, 2004).

São características do Gás Natural sua densidade inferior à do ar, o baixo ponto de vaporização e o limite de inflamabilidade superior a outros gases combustíveis quando em contato com o ar. Sua liquefação produz uma mistura de alta densidade energética, que permite a estocagem, o transporte e sua posterior transformação (PETROBRAS, 2004).

Uma vez extraído, o Gás Natural necessita de tratamento para adequar-se ao consumo. 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); a outra fração é a gasolina natural. Nas UPGNs são retiradas também impurezas, tornando o combustível mais limpo e pronto para o consumo (PETROBRAS, 2004).

O gás natural é um combustível limpo. Já processado, é inodoro, não é poluente, não é tóxico, nem irritante. 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. É diferente do gás utilizado nos botijões, que é resultado do processo de refino do petróleo (GASNET, 2004).

Por estes motivos é considerado ecologicamente correto. Das fontes alternativas de energia: solar, eólica, elétrica, 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. Propicia maior autonomia e economia de aproximadamente 60% em relação aos combustíveis líquidos (GASNET, 2004).

Também considerado o tecnologicamente mais viável para o início do século XXI e, por orientação política adotada pelo Governo Federal – sua participação na matriz energética brasileira deverá passar dos atuais 2,7% para aproximadamente 12% até 2010 (GASNET, 2004).

### **2.1.2 A utilização do gás natural**

Maranhão (2004) explica que o gás natural é capaz de substituir todos os outros derivados de petróleo, exceto o querosene para aviões a jato. Pode ser usado nos automóveis, alternativamente à gasolina e ao álcool carburante. Substitui o óleo combustível, o diesel, os

carvões mineral e vegetal e o urânio nas centrais termoelétricas. É matéria prima fundamental na indústria petroquímica, competindo com a Nafta. Pode ser utilizado para a produção de solventes e fertilizantes, como a amônia e a uréia e respectivos derivados. Sua aplicação como redutor siderúrgico também constitui exemplo da sua ampla utilização no mercado moderno.

Diversos subprodutos do gás natural bruto, como o metano, o etano, o propano, o butano, também são usados como matéria-prima na obtenção de substâncias sintéticas. Os subprodutos do gás natural são separados uns dos outros por um processo que envolve compressões e descompressões da mistura a diferentes temperaturas (GASNET, 2004).

De acordo com Maranhão (2004), trata-se de combustível de queima total, que não deixa resíduos, nem cinzas. Sua utilização não requer immobilizações financeiras em estoques. Seu emprego é imprescindível na indústria de produtos especiais como porcelanas finas, onde o uso de óleo combustível pode comprometer a qualidade final.

Como matéria-prima, o gás é insumo básico da indústria gasoquímica, que como a petroquímica, produz uma ampla gama de produtos químicos industriais. Também pode ser usado como insumo na fabricação de plásticos, tintas e fibras sintéticas, além de fertilizantes e derivados. A indústria siderúrgica também utiliza o GN para a redução do minério de ferro (GASNET, 2004).

Maranhão (2004) argumenta que o emprego do gás natural traz importantíssimos benefícios ecológicos. Em um país como o Brasil, onde a lenha e o carvão vegetal são utilizados em larga escala, o gás natural pode evitar o desmatamento de milhares de quilômetros quadrados do nosso território.

O gás natural tem uma grande diversidade de aplicações industrial, comercial, residencial (nos fogões, aquecedores de água e, em países de clima frio, nos sistemas de calefação). É também utilizado na recuperação secundária de campos petrolíferos - através de sua reinjeção; na produção de GLP e gasolina natural. Sua utilização, especialmente como

combustível para motores industriais, data de muitas décadas, como por exemplo no aquecimento de caldeiras onde a água é transformada em vapor, que por sua vez, é utilizado para movimentar turbinas (IPIRANGA, 2004).

No setor automotivo, conforme comenta Maranhão (2004), a eficiência do emprego do GNV já está devidamente comprovada. Somente no Rio de Janeiro já existem 200 postos de abastecimento para veículos leves, a maioria táxis. Bem mais barato e não suscetível de adulteração como a gasolina, o GNV conquistou definitivamente os taxistas e seu consumo tende a se universalizar na categoria, à medida que as redes de abastecimento são estendidas a todos os taxistas e demais veículos dos municípios do Estado.

De acordo com Maranhão (2004), nas residências, substitui o gás produzido pela reforma da Nafta e também o GLP (gás de cozinha – gás em botijão), este mais pesado e, portanto, de utilização mais perigosa. O gás natural sendo mais leve, sobe, enquanto o GLP fica à meia-altura, sendo mais suscetível a explosões. O gás natural é praticamente isento de enxofre, acarretando maior durabilidade aos equipamentos e instalações (menor corrosão), e sua queima não emite particulados (cinzas, nitretos, anidridos etc) causadores das deletérias chuvas ácidas. Todos esses requisitos acarretam mais baixo custo sobre os demais combustíveis.

Maranhão (2004) comenta que, no Brasil, a perspectiva de utilização de gás natural é excepcional, não só devido à sua ainda modesta participação na matriz energética (3%), bem distante da mundial. Mas pela grande oferta do gás boliviano propiciado pelo gasoduto Bolívia-Brasil e, mais recentemente, pela espetacular descoberta feita pela Petrobrás na bacia de Santos que mais que quadruplica as reservas. Esta reserva equivale a 4,2 bilhões de barris de óleo.

Atualmente, o Gás Natural é largamente usado na geração de eletricidade em usinas termelétricas, levando-a a ser a terceira maior fonte de energia primária no mundo, perdendo

apenas para o petróleo e para o carvão (PEREIRA, 2002).

A utilização do gás natural como combustível para veículos (principal enfoque deste trabalho), vem ganhando espaço crescente. São mais de 3 milhões de unidades em circulação por 47 países da Europa, América do Norte e do Sul e Ásia. Na Argentina, que também pode ser citada como um exemplo de programa de gás natural automotivo bem sucedido, depois de mais de 10 anos de implantação, o gás natural passou a ser responsável por mais de 6% (seis por cento) de todo o consumo de combustíveis do país (GAZCAR, 2004).

### **2.1.3 O processo de obtenção e a composição do GN**

O gás natural pode ser obtido diretamente na natureza juntamente com o petróleo, como subproduto do processo de refino ou ainda de biodigestores, num processo de decomposição de material orgânico. De acordo com Maranhão (2004), 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), a outra fração é a gasolina natural.

A produção do gás natural, de acordo com ANP (2004), obedece às seguintes fases:

#### **a) Fase de Exploração**

A exploração, primeiro elo da indústria de petróleo e gás natural, divide-se em pesquisa e perfuração. A pesquisa levanta os diversos fatores que indicam a formação de grandes acumulações de hidrocarbonetos, tais como: presença de rochas geradoras responsáveis pela geração dos hidrocarbonetos; presença de rochas porosas e permeáveis que permitam receber os hidrocarbonetos em seus espaços vazios; presença de trapas que tenham

capacidade de armazenar grandes quantidades de hidrocarbonetos; e rochas selantes que não deixam os hidrocarbonetos se perder na superfície. Uma vez identificados todos estes fatores, é feita a perfuração do poço.

#### b) Fase de Desenvolvimento e Produção

Depois de confirmada a existência de petróleo e gás natural, inicia-se a fase de desenvolvimento e produção. Até este ponto as indústrias de petróleo e gás natural caminham juntas. Nas unidades de produção, parte do gás é utilizada como gás *lift* para reduzir a densidade do petróleo facilitando sua extração e parte é reinjetada com duas finalidades: recuperação secundária (que aumenta a pressão interna do reservatório) ou armazenamento em poços de gás não associado. O restante pode ser:

- consumido internamente na geração de eletricidade e vapor;
- queimado em incineradores, caso não haja infra-estrutura suficiente que permita seu aproveitamento e;
- escoado para Unidades de Processamento de Gás Natural ou diretamente consumidas.

#### c) Fase de Processamento

A parcela do gás natural produzida e conduzida através de gasodutos até as Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGN) é tratada. Nestas UPGN's ocorre a separação das frações mais leves do gás natural e obtêm-se o gás natural seco (metano e etano), o Gás Liqüefeito de Petróleo - GLP (propano e butano) e a gasolina natural (pentano e superiores).

#### d) Fase de Transporte

Das UPGN's, o gás seco pode ser transportado até os pontos de entrega para as

companhias distribuidoras ou, eventualmente, diretamente a um grande consumidor. O transporte do gás natural pode ser feito:

- por meio de dutos, forma convencional;
- em cilindros de alta pressão (como GNC - gás natural comprimido) e;
- no estado líquido (como GNL - gás natural liquefeito), pode ser transportado por meio de navios, barcaças e caminhões criogênicos, a  $-160^{\circ}\text{C}$ , e seu volume é reduzido em cerca de 600 vezes, facilitando o armazenamento. Nesse caso, para ser utilizado, o gás deve ser revaporizado em equipamentos apropriados.

#### e) Fase de Distribuição

A partir do transporte do gás natural, seja por quaisquer meios existentes, estas fontes de energia podem ser compradas pelas concessionárias de distribuição estaduais e então vendidas para os consumidores finais através dos ramais de distribuição. O gás natural pode ser utilizado de diversas formas, desde a produção de calor e frio para o consumo industrial e residencial até a geração de eletricidade e a utilização como matéria-prima pela indústria de transformação.

### **2.1.4 As reservas brasileiras**

De acordo com Gazcar (2004) as primeiras reservas brasileiras de gás natural foram registradas em 1947, a partir das descobertas de óleo e gás natural na Bahia e na Bacia de Campos – Estado do Rio de Janeiro, em 1980. Atualmente as reservas estão estimadas em 409,8 bilhões de  $\text{m}^3$ . Desse total, 225,9 bilhões de  $\text{m}^3$  referem-se ao volume provado, e o restante a reservas prováveis.

Mais de 50% das reservas brasileiras de gás estão localizadas na Bacia de Campos, e o restante espalhado pelas outras regiões do país. A maior parte do gás está em campos *offshore* (mar), onde se concentram 252,6 bilhões de m<sup>3</sup>. Grande parte destas reservas está em profundidades superiores a 1.000m. Apesar de 40% da produção nacional de Gás Natural estar concentrada na Bacia de Campos, ele também é encontrado em outras áreas localizadas nas regiões Norte e Nordeste (GAZCAR, 2004).

O Brasil produz cerca de 25 milhões de metros cúbicos de gás natural por dia, e a Petrobrás Distribuidora (BR) conta com a maior rede de distribuição do produto, com postos localizados nas mais diversas cidades do país. Além das reservas existentes, a BR pretende aumentar ainda mais o abastecimento do mercado com a entrada em operação do gasoduto Brasil-Bolívia (PETROBRAS, 2004).

De acordo com a Petrobrás (2004), a formação de petróleo e gás natural continua a ocorrer na natureza. Porém, as movimentações da crosta terrestre hoje são muito escassas e a velocidade com que as novas quantidades são geradas é desprezível. Por esta razão, diz-se que as acumulações destes produtos são "não-renováveis". Ainda que tenda ao esgotamento em algumas décadas, em face das grandes quantidades que atualmente são extraídas do subsolo ano a ano, o gás natural deve ser o principal combustível a suceder o petróleo, com prevalência por toda a primeira metade do século XXI.

## 2.2 O GÁS NATURAL VEICULAR – GNV

De acordo com Gasenergia (2004), o gás natural é reconhecidamente mais seguro que os demais combustíveis. Por ser mais leve, o gás, em caso de vazamento, se dissipa rapidamente na atmosfera, diminuindo o risco de explosões e incêndios. Além disso, para se

inflamar, é necessário que se submeta a uma temperatura superior à 620°C. Somente para efeito de comparação, o álcool se inflama a 200°C e a gasolina a 300°C.

Além disso, o sistema do kit veicular GNV possui válvulas de segurança que se fecham, caso haja algum rompimento na tabulação e um esquema de exaustão, caso ocorra algum vazamento. O gás natural é armazenado em cilindros de aço reforçados, capazes de resistir a choques, ao impacto de projéteis e armas de fogo, de acordo com os testes realizados, garantindo assim sua segurança. Os cilindros e demais componentes do Kit de Conversão carregados no veículo são projetados para suportar a alta pressão com que o gás é armazenado. Outro fator de segurança na utilização do gás natural é que o abastecimento do veículo no posto é feito sem que haja contato com o ar, evitando assim qualquer possibilidade de combustão. O conceito de segurança deste combustível é reconhecido em vários países, tais como, os EUA que utilizam o GNV inclusive em ônibus escolares. O GNV é utilizado nos EUA, Canadá, Austrália, Argentina, Itália, Rússia, Áustria, demais países da Comunidade Econômica Européia e no Brasil (GASENERGIA, 2004).

Segundo Gasenergia (2004), o GNV, combustível moderno e econômico, pode ser usado com a máxima segurança, economia e desempenho em todos os tipos de motores, inclusive no diesel, sendo mais econômico nos motores a álcool e gasolina, com a simples instalação do kit de conversão para gás. Isto quer dizer que pode ser utilizado em frotas de empresas, frotas de ônibus urbanos e interurbanos, veículos de carga, frotas de serviço público, táxis, veículos particulares e veículos pesados. Tendo como vantagens: aumento da vida útil do motor; menor carbonização do motor; redução dos custos de manutenção; maior intervalo nas trocas de óleos lubrificantes; maior intervalo nas trocas de filtros; maior intervalo nas trocas de tubos de escapamento, entre outros. No entanto, os usuários devem procurar uma oficina credenciada pelo INMETRO para a efetiva instalação do kit de conversão.

De acordo com a Gasbrasil (2004), a conversão de veículos para uso de gás natural é bastante simples. Uma montagem típica consiste na instalação do sistema de gás (que inclui tubulações extras, conjunto de válvulas e a parte eletrônica) e do(s) cilindro(s) de armazenagem, sem remover qualquer equipamento original do veículo. O veículo convertido sofre uma perda de potência em torno de 5%, mas somente quando está utilizando o Gás Natural Veicular. Segundo Gasenergia (2004), na maioria das vezes há uma pequena perda de potência. Em alguns casos, mais ou menos significativa. Entretanto, existe um equipamento chamado variador de avanço que recupera praticamente toda a potência perdida.

Com a instalação do kit, o veículo originalmente projetado para rodar com gasolina ou álcool está apto a operar com os dois combustíveis isoladamente: gás natural ou o combustível original, o que o torna bi-combustível. O motorista escolhe o combustível acionando um simples botão instalado no painel do veículo (chave comutadora). A escolha do combustível pode ser feita até mesmo com o veículo em movimento. Após a instalação do kit de conversão o veículo amplia a sua autonomia, pois mantém o seu tanque original e acrescenta o(s) cilindro(s) de armazenamento do gás natural. O cilindro mais utilizado, com capacidade para 15 m<sup>3</sup>, tem autonomia variando entre 180 e 200 quilômetros, em tráfego urbano, dependendo da eficiência do kit instalado (GASBRASIL, 2004).

De acordo com Gasbrasil (2004), o cilindro de GNV pesa em torno de 60 kg. Geralmente sua instalação é feita no porta-malas do veículo, havendo assim perda de espaço para a bagagem. Além disso, face ao seu peso, recomenda-se, em alguns casos, reforçar as molas da suspensão. A conversão de veículos tem um custo entre R\$ 2.000,00 e R\$ 3.000,00. Somente oficinas credenciadas pelo INMETRO podem fazer a instalação do kit de conversão. Estas oficinas fornecem o "Certificado de Homologação de Montagem" do kit. Este documento atesta que todas as normas técnicas estabelecidas pela ABNT foram cumpridas permitindo que o veículo seja legalizado junto ao Departamento de Trânsito - DETRAN local.

### 2.2.1 A evolução do GNV no Brasil

De acordo com a Gazcar (2004), a utilização do gás como combustível no Brasil, pode ser dividida em 3 fases:

- 1ª Fase: Gás de Carvão (1854-1970) - a 1ª Fábrica de Gás de Carvão iniciou atividade em 1854, no Rio de Janeiro. Nesta fase, o gás era utilizado para iluminação pública e no uso doméstico.
- 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, do anel de alta pressão, para sua distribuição.
- 3ª Fase: Gás Natural (1980 em diante) - em 1980 ocorreram grandes descobertas de óleo e gás natural na Bacia de Campos, no Rio de Janeiro.

As duas crises mundiais do petróleo na década de 70 impuseram a revisão na política energética brasileira, principalmente em decorrência da grande dependência, no Brasil, dos combustíveis derivados do refino do petróleo para o setor de transporte (Óleo Diesel e Gasolina). Em 1979 o Brasil chegou a importar 90% do petróleo consumido (GASVIRTUAL, 2004).

Dentre as ações estabelecidas, a fim de minimizar a dependência e o impacto do aumento dos preços do petróleo no mercado internacional sobre a economia brasileira, destaca-se o PLANGAS – Plano Nacional de Gás Natural, desenvolvido em meados dos anos 80, pela Comissão Nacional de Energia, objetivando buscar um substituto para o óleo diesel utilizado no transporte rodoviário de cargas e passageiros principalmente nos grandes centros urbanos, onde também já se tornavam críticos os problemas ambientais decorrentes de poluentes atmosféricos. O óleo diesel correspondia a aproximadamente 52% do consumo

energético do país, enquanto o gás natural representava apenas 1,8% desse total (GAZCAR, 2004).

Conforme Gasvirtual (2004) coloca, no início da década de 90, em decorrência das dificuldades registradas nos anos 80, o governo, através de uma série de medidas, procurou viabilizar o uso do Gás Natural em outros segmentos do transporte rodoviário. Entre tais medidas, destacam-se:

- 13/05/91 – Portaria n.º 107 - autorizou as distribuidoras de combustíveis a distribuir o Gás Natural Combustível, obedecidas as normas do então DGNC (Distribuição de Gás Natural Combustível);
- 04/10/91 – Portaria n.º 222 - liberou o uso do GNC (gás natural comprimido) em táxis, desde que em volume equivalente ao usado em substituição ao Diesel;
- 07/11/91 – Portaria n.º 26 - autorizou a venda de GNC em Posto operado por distribuidora ou terceiros;

Em 1991, destaca-se a inauguração do primeiro posto público de abastecimento de Gás Natural Veicular no Brasil, localizado na Av. Brasil, em Bonsucesso, no Rio de Janeiro (Posto Brasil Grande – de bandeira Ipiranga). As ações por parte do Governo continuaram ocorrendo a partir de 1992, conforme apresentado por Gazcar (2004):

- 25/09/92 – Portaria n.º 553 - autorizou a utilização do GNC para fins automotivos em frotas de ônibus urbanos e interurbanos, em táxis, em frotas cativas de empresas e de serviços públicos e em veículos de transporte de cargas;
- 12/01/96 – Decreto do Presidente da República, n.º 1787 - autorizou a utilização de GNC em veículos automotores e motores estacionários, nas regiões onde o referido combustível for disponível, obedecidas as normas e procedimentos estabelecidos pelo DGNC;

Somente a partir destas medidas, 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 tornou-se, então, extremamente atrativa para os proprietários de táxis. A demanda pelo combustível passou a ter um ritmo de crescimento constante, estimulando investimentos na abertura de novas estações de abastecimento nas cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo (GASVIRTUAL, 2004).

De acordo com Gazcar (2004), 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 Natural Veicular (GNV), no Brasil, está apenas começando. Com a liberação para veículos particulares no início de 1996, a criação do rodízio estadual em 1997 (São Paulo), do qual os veículos GNV estão isentos, a Lei Municipal n.º 3.123 de novembro/2000 que determina aos táxis da Cidade do Rio de Janeiro a usarem o Gás Natural, o programa brasileiro poderá ser conduzido para valores bem maiores que os atuais. Estima-se que até o ano de 2005, somente no eixo Rio de Janeiro/São Paulo, a frota de veículos leves movidos a Gás Natural será de 1.000.000 (um milhão).

### **2.2.2 A retomada do uso do gás natural veicular como combustível**

Com o crescimento da oferta de gás e postos de abastecimento, o Governo, através do INMETRO, resolveu retomar o programa de GNV. O primeiro passo foi a adequação das regulamentações técnicas. Hoje existem no mundo reservas de petróleo para aproximadamente 40 anos, enquanto o gás está em condições de garantir uma reserva de 65

anos (GASENERGIA, 2004).

De acordo com a Petrobrás (2004), diversas portarias e decretos governamentais definiram as regras para utilização do Gás Natural Veicular no Brasil. Dentre eles o Decreto nº 1.787, de 12 de janeiro de 1996 autorizou a utilização do GNV para os seguintes tipos de veículos:

- Frotas de ônibus urbanos e interurbanos
- Veículos de carga e transporte
- Frotas de serviços públicos
- Frotas cativas de empresas
- Táxis
- Veículos particulares

A Petrobrás (2004) esclarece que a conversão dos veículos e manutenção são extremamente simples. Além disso, com um metro cúbico de gás é possível rodar mais quilômetros do que com um litro de gasolina ou álcool. Combinando o menor consumo por Km rodado com o menor preço – em relação ao álcool e à gasolina – pode-se alcançar uma economia, somente com o combustível, em torno de 60%, na maioria dos casos. Observa-se mais economia nos veículos bem regulados e que rodam mais.

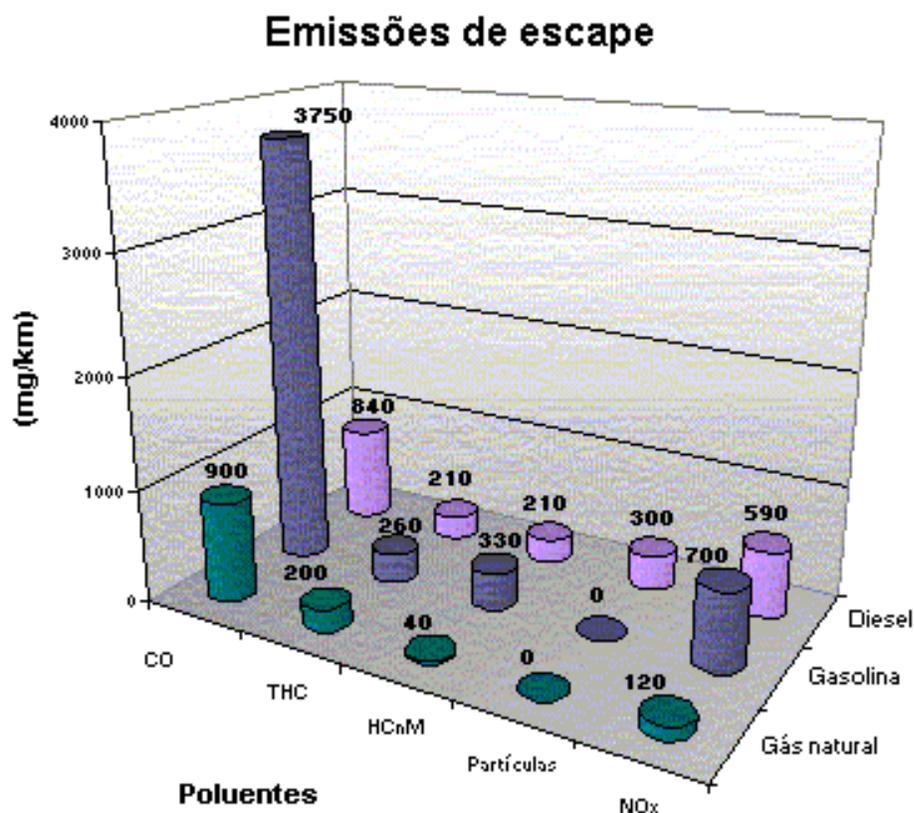
Em relação à vida útil do motor, a Petrobrás (2004) argumenta que, por ser um combustível limpo e seco, possui uma queima mais completa, assim, pouco ou nenhum carbono é formado durante a combustão. O motor movido a GNV se mantém em boas condições de limpeza e, assim, observam-se menores taxas de desgaste para um mesmo período de utilização, quando comparado com motores alimentados com combustíveis líquidos. O GNV reduz custos com lubrificantes e manutenção. É um combustível seco, por isso o óleo lubrificante se mantém isento de impurezas por longos períodos devido à ausência de carbono formado na combustão dos motores alimentados a gás. Além disso, não ocorrem

as freqüentes diluições do óleo lubrificante e remoção da película de óleo dos cilindros, causada pelos combustíveis líquidos. O escapamento do veículo também sofre menos danos, pois a queima do gás natural não provoca a formação de compostos de enxofre, diminuindo a corrosão.

De acordo com a Petrobrás (2004), o Gás Natural é reconhecidamente muito mais seguro que os demais combustíveis. Devido à sua composição e, conseqüentemente, por ser um combustível mais leve que o ar e possuir estreita faixa de inflamabilidade, qualquer eventual vazamento dissipa-se rapidamente na atmosfera, diminuindo o risco de explosões e incêndios.

Segundo a Petrobrás (2004), os cilindros e demais componentes do kit de conversão carregados no veículo são dimensionados para suportar a alta pressão em que o gás é armazenado e ainda situações eventuais como colisões, incêndios, entre outros. O Gás Natural não está sujeito a fraudes, extravios ou perdas de qualquer espécie. É quimicamente estável, sem os inconvenientes da formação de depósitos (borras e gomas) nos tanques e sistemas de carburação. O conceito de segurança desse combustível já é reconhecido em todos os países onde ele já é largamente utilizado. Nos EUA, por exemplo, o GNV é utilizado até mesmo em ônibus escolares.

A Petrobrás (2004) argumenta que a queima do Gás Natural é muito mais completa que a queima da gasolina, do álcool e do diesel. Por isso, os veículos movidos a Gás Natural emitem menos poluentes, principalmente o monóxido de carbono. O Gás Natural, por isso, seria a melhor opção de combustível para utilização em centros urbanos, onde os controles de poluição estão ficando cada vez mais rigorosos, contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade de vida da população. A Figura 1 apresenta uma representação gráfica da emissão de poluentes por parte do GNV, diesel e gasolina.



Fonte: [www.amerlis.pt/gn/gn.htm](http://www.amerlis.pt/gn/gn.htm)

Figura 1: Emissão de poluentes

Desde 1996, é crescente o aumento do número de veículos convertidos GNV no Brasil, sendo que os Estados do Rio de Janeiro e São Paulo foram os pioneiros na utilização desse combustível e ainda lideram em número de veículos movidos a GNV (GAZCAR, 2004).

Segundo Barros Júnior (2004), os benefícios ao consumidor final do GNV podem ser comprovados pela alta taxa de conversão, que hoje gira em torno de 16 mil veículos por mês, em todo o Brasil. Após 12 anos de implantação do GNV no país, mais de 650 mil veículos já utilizam gás natural, com cerca de 650 postos instalados em 80 cidades, nos 15 Estados em

que este produto já está disponível. Além disso, veículos em 59 países já utilizam este produto, atestando sua viabilidade e segurança.

De acordo com Gasenergia (2004), de 1996 a 2004, a conversão para GNV cresceu anualmente a uma taxa média de 96%, levando o Brasil a ocupar o segundo lugar no *ranking* de países com o maior número de veículos a GNV.

De acordo com Gasbrasil (2004), no Estado do Paraná o mercado de gás natural veicular cresceu 20% desde o início de 2004 até outubro. O índice é maior do que o do consumo de gasolina, que aumentou 8,3% no primeiro semestre.

A Tabela 2 apresenta em números, o aumento de veículos convertidos a GNV de 1996 a 2003 no Brasil.

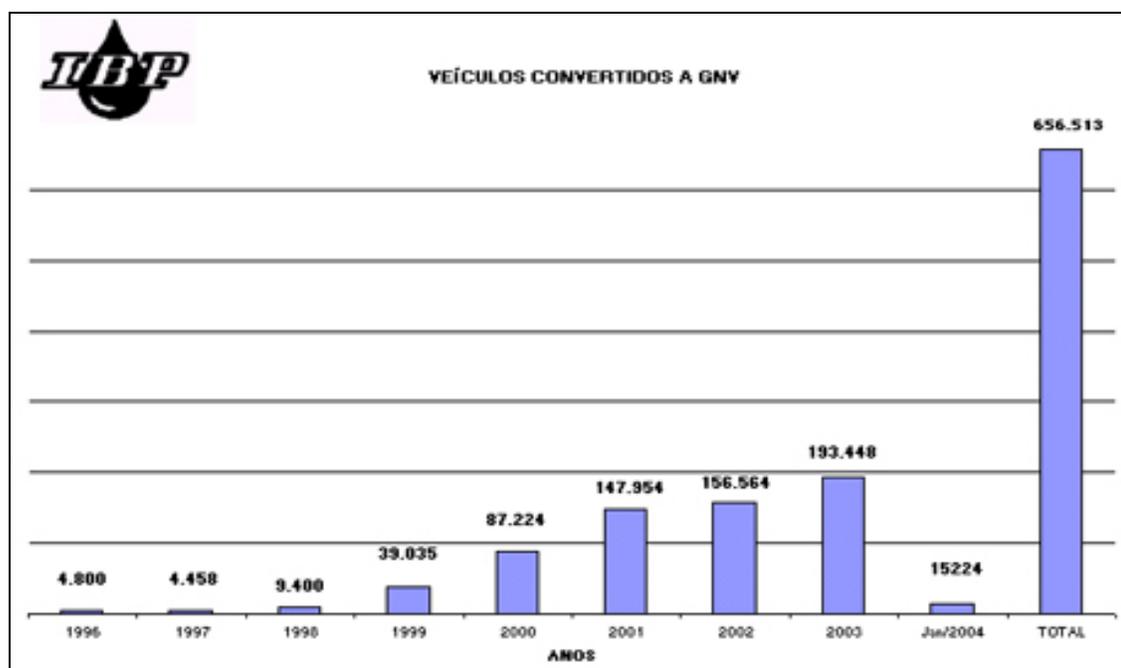
Tabela 2: Veículos convertidos a GNV no Brasil

<b>Estado</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>Jan/04</b>	<b>Total</b>
AL				236	1720	1283	1725	1749	230	6943
BA		32	39	217	3138	5796	6170	9189	888	25469
CE				443	3487	7295	5746	6061	286	23318
ES		2	100	373	4915	4776	7005	6673	310	24154
MG		100	157	4153	7023	16539	10884	9798	709	49363
MS							33	934	126	1093
PB		50	133	1652	3241	2787	1646	764	19	10292
PE		18	98	1129	6030	7587	5238	5019	271	25390
PR					31	3668	3313	4507	217	11736
RJ	4000	2729	5530	19034	33024	60224	60373	61985	5022	251921
RN		250	326	2278	3047	5907	6156	4951	361	23312
RS					11	4367	5097	5300	412	15187
SC				3		630	2965	6372	706	10676
SE					1463	1658	2434	1943	181	7679
SP	800	1277	2981	9517	20094	25437	37779	66609	5486	169980

Estado	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Jan/04	Total
Total anual	4800	4458	9400	39035	87224	147954	156564	193448	15224	656513
Variação anual		-7%	111%	315%	123%	70%	6%	23,5%		

Fonte: IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás *apud* Gasbrasil (2004)

A Figura 2 apresenta um gráfico do total de veículos convertidos no Brasil (conforme Tabela 1), sendo possível verificar o crescimento da frota convertida a GNV no Brasil.



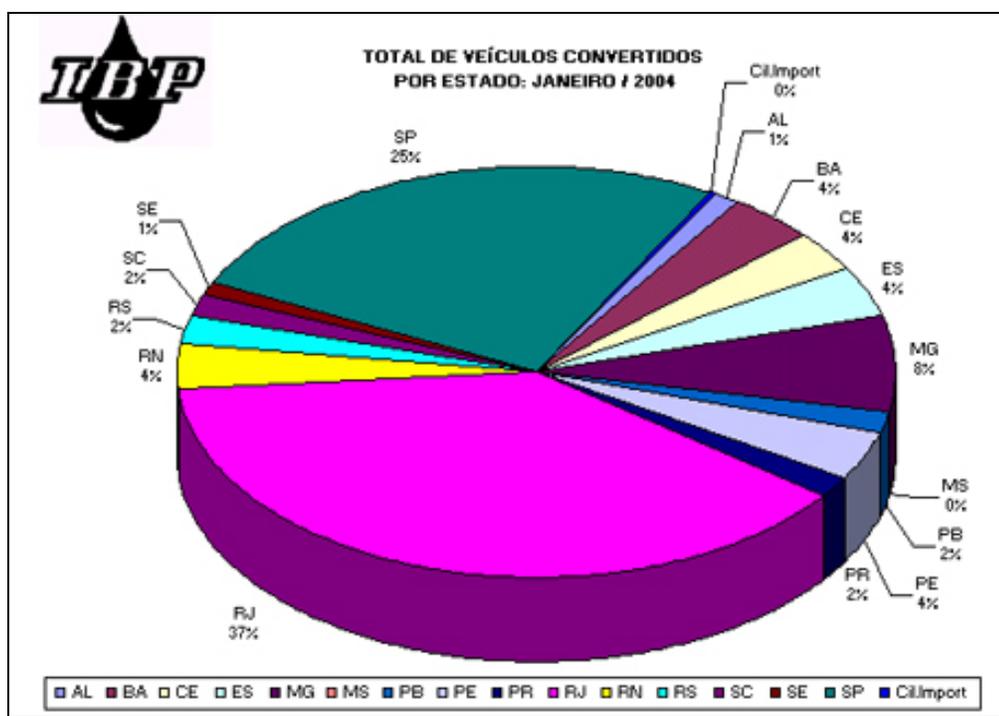
Fonte: IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás *apud* Gasbrasil (2004)

Figura 2: Veículos convertidos a GNV

De acordo com Barros Júnior (2004), hoje em dia, em função do crescimento desse mercado, no Brasil, as normas para utilização do GNV estão sendo atualizadas constantemente, assim como normas regulamentadoras necessárias para a sua consolidação. Na verdade, o programa de política energética está sendo realizado com uma visão de longo prazo, e é exatamente isto que está acontecendo com o GNV.

Barros Júnior (2004) argumenta que a Comunidade Européia, dentro de seu planejamento estratégico, estabelece que, até 2020, 10% da sua frota (aproximadamente 20 milhões de veículos) deve utilizar o GNV. Esta é uma motivação para o Brasil continuar com o programa do GNV, contribuindo para que a participação do Gás Natural na Matriz Energética Brasileira seja elevada dos atuais 3% para o almejado patamar dos 10%.

A Figura 3 apresenta o gráfico das conversões por Estado. Nota-se que os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro destacam-se pelo percentual de 25% e 37% respectivamente, enquanto nos demais Estados o percentual é de apenas um dígito.



Fonte: IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás *apud* Gasbrasil (2004)

Figura 3: Veículos convertidos por Estado

### 2.2.3 Esquema de Distribuição do GNV

De acordo com Gasvirtual (2004), 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 alternativa ecológica.

Conforme dados obtidos com a Comgás (Boletim Comitê Brasileiro do Conselho Mundial de Energia - 1994), a extensão dos gasodutos soma 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).

No intuito de mudar a matriz energética do País, foram investidos US\$ 2 bilhões na construção do Gasoduto Brasil-Bolívia. Este gasoduto possui uma extensão de 2.854 Km no Brasil e 563 Km na Bolívia, sendo que o trecho Santa Cruz de La Sierra-Campinas foi inaugurado em 1999 (COMGAS, 2004).

No Rio de Janeiro a distribuição de Gás Natural é feita pela CEG (Companhia Distribuidora de Gás do Rio de Janeiro)<sup>1</sup> e em São Paulo pela COMGÁS (Companhia de Gás de São Paulo)<sup>2</sup>.

A maioria dos Postos de Abastecimento de Gás Natural Veicular ostenta as bandeiras da BR-PETROBRÁS e IPIRANGA. Entretanto, uma considerável quantidade de Postos sem vínculo contratual com as Companhias Distribuidoras, os chamados BANDEIRA BRANCA, conscientes da importância do negócio, já investem com recursos próprios, consolidando-se como uma realidade (GASVIRTUAL, 2004).

---

<sup>1</sup> A CEG e a CEG RIO S.A. são concessionárias de serviço público de distribuição de gás canalizado no Rio de Janeiro. A área de atuação da CEG é a região metropolitana do Rio. Cabe à CEG RIO S.A., o interior do Estado. O grupo Gás Natural, maior grupo gasista da Espanha, é o operador técnico da Companhia Distribuidora de Gás do Rio de Janeiro - CEG e da CEG RIO S.A..

<sup>2</sup> Controlada pela British Gas e pela Shell.

A Figura 4 apresenta um mapa dos gasodutos no Brasil.



Fonte: [Gasnet](#) (2004)

Figura 4: Gasodutos no Brasil

Os gasodutos representados no mapa da Figura 2.3 são os seguintes:

- **Gasoduto Juruá – Uruçu;** com extensão de 150 km e diâmetro de 16 polegadas.

- **Gasoduto Urucu – Coari:** com extensão de 280 km e diâmetro de 18 polegadas, tem capacidade para transportar 5,5 milhões de m<sup>3</sup>/dia, sendo seu custo de aproximadamente US\$ 142 milhões. Foi concluído em 1998.
- **Gasoduto Coari – Manaus:** com extensão de 420 km e diâmetro de 20 polegadas, tem capacidade para transportar 5,5 milhões de m<sup>3</sup>/dia. O custo é de US\$ 275 milhões. A Petrobrás solicitou ao IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas) o EIA, que é o Estudo de Impacto Ambiental, que deve durar seis meses. O início da construção foi previsto para novembro/2004 e o prazo para a conclusão é de dois anos e meio. O primeiro trecho irá até uma estação próxima à região Anori, o segundo trecho até Manaus.
- **Gasoduto Urucu - Porto Velho:** com extensão de 550 km e diâmetro de 14 polegadas, tem capacidade para transportar de 2 a 3 milhões de m<sup>3</sup>/dia. O custo é de US\$ 175 milhões.
- **GASBOL - Mato Grosso do Sul:** com extensão de 717 km e 32 polegadas de diâmetro.
- **Gasoduto São Miguel/BO - Cuiabá/MT:** com extensão de 680 km, sendo 283 km no Brasil. Possui 18 polegadas de diâmetro e sua capacidade divide-se em três fases - I Fase: 2,8 milhões de m<sup>3</sup>/dia; II Fase: 4,6 milhões de m<sup>3</sup>/dia; e III Fase: 7,5 milhões de m<sup>3</sup>/dia. O início do gasoduto é na estação de medição San Matias. No Brasil passa pelo município de Cáceres, até chegar a capital do Estado, Cuiabá, fornecendo gás natural à Usina Termelétrica Mário Covas.
- **GASFOR- Guamaré-Pecém:** possui 383 km de extensão e 14 polegadas de diâmetro. A capacidade é de até 292 milhões de m<sup>3</sup>/ano. Transporta Gás Natural de Guamaré até os municípios cearenses de: Icapuí, Horizonte, Maracanaú e futuramente, São Gonçalo do Amarante.

- **Gasoduto Guamaré - Cabo (NORDESTÃO):** com extensão de 424 km e diâmetro de 12 polegadas, possui capacidade para transportar até 313 milhões de m<sup>3</sup>/ano. Transporta Gás Natural processado em Guamaré/RN aos Estados de Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, com pontos de entrega em 11 municípios.
- **GASALP - Gasoduto Alagoas – Pernambuco:** possui 204 km de extensão e 12 polegadas de diâmetro, com capacidade para 2 milhões de m<sup>3</sup>/dia. Está em atividade desde 1999, transporta Gás Natural do município de Pilar (Alagoas) até Cabo (Pernambuco).
- **Gasoduto Atalaia - Catu (GASEB):** com 230km de extensão e diâmetros variados, possui capacidade para 402 milhões de m<sup>3</sup>/ano. Transporta Gás Natural de Aracajú, Sergipe até os municípios de Estância, Esplanada, Araçás e Pojuca.
- **Santiago - Camaçari 14":** com 32 km de extensão, 14 polegadas de diâmetro e capacidade de 365 milhões de m<sup>3</sup>/ano, está em atividade desde 1975.
- **Gasoduto Santiago - Camaçari 18":** possui 32 km de extensão, 18 polegadas de diâmetro e capacidade de 657 milhões de m<sup>3</sup>/ano, está em atividade desde 1992.
- **Gasoduto Candeias - Camaçari:** com extensão de 37 km, tem capacidade de 365 milhões de m<sup>3</sup>/ano, existente desde 1981.
- **Gasoduto Aratu - Camaçari:** 20 km de extensão e capacidade para transportar 255,5 milhões de m<sup>3</sup>/ano, está em atividade desde 1970 (é o mais antigo do Brasil).
- **Gasoduto Cabiúnas – REDUC:** com extensão de 183 km e diâmetro de 20 polegadas, possui capacidade para transportar 1.551.250.000 m<sup>3</sup>/ano. está em atividade desde 1982, transporta o Gás Natural da Bacia de Campos para abastecer o Estado do Rio de Janeiro. Começa em Cabiúnas, no município de Macaé e segue até Duque de Caxias.

- **REDUC - REGAP (GASBEL/BH):** com 357 km de extensão e 16 polegadas de diâmetro, tem capacidade para transportar 712.477.956 de m<sup>3</sup>/ano. Está em atividade desde 1996, transporta Gás Natural da Bacia de Campos, que é processado na Refinaria Duque de Caxias, indo até o Estado de Minas Gerais. Passa pelos municípios de Juiz de Fora e Betim.
- **ESVOL (Estação de Volta Redonda) - São Paulo:** com extensão de 325,7 km e diâmetro de 22 polegadas, tem capacidade para transportar 1.538.477.628 de m<sup>3</sup>/ano. Está em atividade desde 1988, transporta Gás Natural da Bacia de Campos a diversos municípios situados no trajeto Volta Redonda e Capuava.
- **Gasoduto Lagoa Parda – Vitória:** com 100 km de extensão e 18 polegadas de diâmetro, possui capacidade para transportar 365 milhões de m<sup>3</sup>/ano. Está em atividade desde 1984, transporta Gás Natural da Lagoa Parda até os municípios de Aracruz, Serra e Vitória.
- **GASVIT - Gasoduto Serra Viana:** com extensão de 46 km e diâmetro de 20 polegadas, tem capacidade para transportar 240.680.000 de m<sup>3</sup>/ano. Está em atividade desde 1997, transporta Gás Natural para os municípios de Cariacica e Viana.
- **GASBOL - São Paulo:** com extensão de 1.042 km e diâmetro de 32 e 24 polegadas.
- **GASBOL – Paraná:** possui 207 km de extensão e 24 e 20 polegadas de diâmetro.
- **GASBOL - Santa Catarina:** com extensão de 447 km e diâmetro de 20, 18 e 16 polegadas.
- **GASBOL - Rio Grande do Sul:** com extensão de 184 km e diâmetro de 16 polegadas.

- **Gasoduto São Carlos – BH:** possui 550 km de extensão e 26 polegadas de diâmetro. Tem capacidade para transportar 7.500.000 m<sup>3</sup>/dia. Começa na estação de compressão do GASBOL, em São Carlos/SP, até Belo Horizonte, onde se interliga com o GASBEL (Rio-BH).
- **REDUC - ESVOL (GASVOL):** com extensão de 95,2 km e diâmetro de 18 polegadas, tem capacidade para transportar 1.538.477.628 m<sup>3</sup>/ano. Está em atividade desde 1986, transporta o Gás Natural de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro, ao Gasoduto que interliga Volta Redonda a São Paulo. REDUC - Refinaria Duque de Caxias.
- **Gasoduto Uruguaiana - Porto Alegre:** com 605 km de extensão e diâmetro de 24 e 10 polegadas, possui capacidade para transportar 1.538.477.628 m<sup>3</sup>/ano. É chamado de gasoduto Argentina-Brasil, está concluído nas extremidades, próximo a Uruguaiana e próximo a Porto Alegre. No centro, ainda está em estudo. A capacidade prevista é de 12 milhões m<sup>3</sup>/dia. O gasoduto será interligado ao GASBOL nas proximidades de Porto Alegre e irá contribuir para viabilizar o abastecimento da região sul e sudeste.

#### 2.2.4 Postos de Abastecimento

Segundo Gasvirtual (2004), com o crescimento acelerado da demanda e em função do tempo necessário para a construção de um posto de GNV ser de aproximadamente 1 ano (entre identificação da rede de gasoduto, do posto, negociações, projetos, aprovações e obras), a oferta ainda se revela insuficiente. Excetuando o Rio de Janeiro, que possui a maior rede do Brasil, em algumas cidades ainda se leva mais de uma hora para o abastecimento. Todavia, a

economia gerada compensa este tempo de espera e o número de conversões continua crescendo, conforme já apresentado na Tabela 1.

De acordo com a Gasnet (2004) há registros de 882 postos cadastrados no Brasil em outubro de 2004, em apenas 15 Estados, conforme pode ser verificado na Figura 5.



Fonte: Distribuidoras Regionais de Gás Natural *apud* Gasnet (2004)

Figura 5: Postos de Abastecimento de GNV no Brasil

De acordo com a Gasnet (2004), no Estado do Paraná existem apenas 17 postos de distribuição de GNV, sendo que todos estão situados na capital, Curitiba. Estão espalhados nos diversos bairros, conforme se pode observar:

- Rod. BR 277, 3048 – Orleans
- Rua José Rietmeyer, 10 – Guabirotuba

- Rod. BR 116, Km 110, 22730 – Tatuquara
- Av. Pres. Afonso Camargo, 530 – Centro
- Rua Chile, 1457 – Rebouças
- Av. Comendador Franco (Av. das Torres), 4094 – Uberaba
- Av. Comendador Franco (Av. das Torres), 3133 – Guabirota
- Rua Eng. Rebouças, 520 - Jardim Botânico
- Rua Emanuel Voluz, 382 – Pinheirinho
- Rua João Negrão, 1561 – Rebouças
- Rua Gal. Potiguara, 1695 - Novo Mundo
- Av. Comendador Franco (Av. das Torres), 5175 – Uberaba
- Av. Sen. Salgado Filho, 405 - Prado Velho
- Rua Raul Pompéia, 1.364 – Fazendinha
- R. Maria Moscardi Fanini, 268 - Vila Guaira
- Rua Raul Pompéia, 415 – Fazendinha
- Av. Sete de Setembro, 2578 – Centro

### 2.3 O MERCADO DE GÁS NATURAL

Loureiro (2004) comenta que ano de 2003 foi um ano pródigo para o mercado de GNV. As empresas atuantes neste mercado começaram a colher os frutos dos investimentos realizados desde 1990 quando o GNV ainda era alvo de estudo de técnicos, universitários e alguns poucos visionários.

De acordo com Barros Júnior (2003), o gás natural foi lançado como uma opção de combustível menos poluente e acabou conquistando o consumidor por ser econômico. Além

de mais barato, o GNV aumenta o rendimento do carro. Enquanto um veículo a gasolina, por exemplo, tem rendimento médio de 10km/l, o movido a gás natural rende 13km/m<sup>3</sup>, o que faz com que a economia, hoje, chegue até 56%.

Tabela 3: Economia do GNV comparado à gasolina e ao diesel

Veículo	Rodando 100 km					Rodando 3000km		
	Km	Gasolina R\$	Km	Álcool R\$	GNV Km	R\$	Economia com GNV Gasolina	Álcool
Popular	10	R\$ 21,90	8,5	R\$15,99	12	R\$ 9,92	R\$447,00	R\$269,55
Kombi	7,5	R\$ 29,20	6,5	R\$20,91	9	R\$13,22	R\$479,33	R\$230,56
F000/C20	5,5	R\$ 39,82	4,5	R\$30,20	7	R\$17,00	R\$684,50	R\$395,99
S-10/ Ranger V6	6	R\$ 36,50	5	R\$27,18	8	R\$14,88	R\$648,75	R\$369,15
Astra/ Santana	8	R\$ 27,38	7	R\$19,41	10	R\$11,90	R\$569,14	R\$330,32
Auto 6 cil	5	R\$ 43,80	4	R\$33,98	6	R\$19,83	R\$719,00	R\$424,25
Gasolina 1 litro/R\$ 2,19		Álcool 1 litro/R\$ 1,359			GNV 1m <sup>3</sup> /R\$ 1,19			

Fonte IBP (2004)

Tabela 4: Custo do GNV comparado ao álcool e a gasolina

	GNV	Álcool	Gasolina
Custo por m <sup>3</sup> (ou litro)	R\$ 1,19	R\$ 1,36	R\$ 2,19
Gasto por dia (170km)	R\$ 21,39	R\$ 32,44	R\$ 46,64
Custo por km	R\$ 0,13	R\$ 0,19	R\$ 0,27
Gasto em 25 dias	R\$534,75	R\$810,97	R\$1.166,00
Média de Consumo	10km/m <sup>3</sup>	7km/L	8km/L
Gasto a mais em 25 dias	...	R\$276,22	R\$ 631,25

Fonte IBP (2004)

De acordo com a Comgás (2004), o GNV custa aproximadamente 60% menos que a gasolina e 20% menos que o álcool, em termos de custo direto. Só que o usuário economiza muito mais, pois a autonomia de um m<sup>3</sup> de GNV é superior à de um litro de combustível líquido. Além disso, o gás natural é seco, não provocando resíduos de carbono nas partes internas do motor, pois, além de aumentar a vida útil do motor, aumenta também o intervalo de troca de óleo, reduzindo significativamente os custos de manutenção.

Barros Júnior (2003) acrescenta que os benefícios ao consumidor final do GNV podem ser comprovados pela alta taxa de conversão, que hoje gira em torno de 16 mil veículos por mês, em todo o Brasil. Após 12 anos de implantação do GNV no país, aproximadamente 620 mil veículos já utilizam gás natural, com cerca de 650 postos instalados em 80 cidades, nos 15 estados em que este produto já está disponível.

Segundo Loureiro (2004), o mercado cresceu e hoje o GNV não é mais uma "curiosidade" no mundo dos combustíveis automotivos, mas sim um mercado forte, que apresenta sólidas perspectivas de longo prazo e que seduz investidores quando se calculam as previsões de seu crescimento e, além disso, é responsável por cerca de 5% de todo o combustível consumido por veículos leves.

No entanto, de acordo com Loureiro (2004), existem alguns riscos inerentes a qualquer negócio e o GNV não será exceção. O mercado de GNV já passou da fase de desenvolvimento e agora está na fase de crescimento, caracterizada por duas etapas: Na primeira, a entrada dos novos *players*, ou seja, novos investidores que não estão habituados a atuar no segmento de combustíveis, na produção de equipamentos, na prestação de serviços especializados, entre outros. Todos querem garantir sua cota de participação neste mercado em plena ascensão. Na segunda etapa, acontecerá naturalmente uma depuração do mercado, onde as empresas mais sólidas, com melhor estrutura operacional, qualidade e serviços,

consolidarão suas posições em detrimento daquelas empresas que tentaram apenas "se aproveitar" de uma oportunidade de negócio.

Segundo Barros Júnior (2003), hoje em dia, em função do crescimento desse mercado, as normas para utilização do GNV estão sendo atualizadas constantemente, assim como os regulamentos necessários para a sua consolidação. Na verdade, o programa de política energética está sendo realizado com uma visão de longo prazo, e é exatamente isto que está acontecendo com o GNV no Brasil.

Loureiro (2004) acredita que o GNV, assim como o gás natural de forma geral, continuará crescendo muito nos próximos anos. No entanto, cabe salientar que algumas empresas começarão a experimentar dificuldades naturais pela falta de escala, pela falta de recursos para investir em estrutura ou ainda por falhas de planejamento nos anos anteriores.

Na opinião de Loureiro (2004), para tentar escapar desta fase é preciso em primeiro lugar, planejar bem os investimentos que estão sendo realizados seja na construção de novos postos, na abertura de novas convertedoras, na produção de equipamentos, ou na prestação de serviços de qualquer espécie. O mercado ainda demanda - e demandará - toda a espécie de investimentos, mas estes deverão ser mais seletos e bem calculados, para evitar dissabores aos seus acionistas.

Loureiro (2004) argumenta que, sob o ponto de vista macro-econômico, o cenário é muito favorável para o gás natural de forma geral. O Governo Federal assume seu papel de forma consciente declarando a necessidade de regulamentar e apoiar o mercado para que este cresça de forma firme e sustentável. Toda a conjuntura conspira a favor do gás natural. O preço do gás boliviano acena com baixa, as reservas nacionais apresentaram um aumento substancial com a descoberta da Bacia de Santos, a necessidade de se exportar impele os derivados de petróleo para o exterior aditivados pela concorrência interna com o álcool e o

próprio gás natural. Tudo caminha para que o Brasil seja um grande consumidor de gás natural e exportador de derivados de petróleo, no longo prazo.

De acordo com Souza (2004), o número de conversões para o GNV atingiu seu recorde anual no Brasil em setembro, segundo um levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP) foram convertidos 18 mil veículos, em relação a uma média mensal de 14 mil. O Brasil já possui 771 mil veículos movidos a gás e a previsão é que até o final de 2004 sejam 813,5 mil, inferior apenas a frota da Argentina, onde existem 1,2 milhão de veículos a GNV.

Souza (2004) argumenta que o aumento na frota a gás natural contribui para a elevação nas vendas do combustível, que vêm crescendo, em média, 35% ao ano. O consumo de gás natural no mês de agosto de 2004 foi de 120 milhões de metros cúbicos (m<sup>3</sup>). No ano, deve chegar a 1,5 bilhão de m<sup>3</sup> de gás, na comparação com os 1,3 bilhão de m<sup>3</sup> verificados em 2003. O GNV responde atualmente por 7% do consumo de combustíveis no País. O Rio de Janeiro, onde o IPVA (Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores) para veículos a GNV é reduzido em 1%, concentra a maior frota do País, 280 mil carros.

Em setembro de 2004, o governador do Estado do Paraná sancionou a lei que reduz a alíquota do IPVA de veículos movidos a GNV. A nova lei autoriza o desconto de 1% no pagamento do imposto (O ESTADO DO PARANÁ, 2004).

A medida foi aprovada pelo governador porque incentiva o consumo de uma fonte de energia renovável em substituição dos derivados de petróleo. Além disso, segundo O Estado do Paraná (2004), só na Região Metropolitana de Curitiba circulam cerca de 14 mil veículos movidos a gás. Em janeiro de 2004, eram 10 mil. Atualmente 19 oficinas estão autorizadas a realizar a conversão dos motores e 16 postos revendem o combustível. Somado à economia na manutenção do automóvel, a redução de despesas com o GNV chega hoje a 60% em relação à gasolina e 40% em comparação ao álcool.

## 2.4 O GNV DO PONTO DE VISTA DOS CONSUMIDORES

A Gasbrasil realizou em agosto de 2003 uma pesquisa em Curitiba para levantar a opinião dos consumidores de GNV. O objetivo principal foi avaliar a imagem que o consumidor tem em relação ao Gás Natural Veicular e levantar as razões para não conversão do veículo (MIZRAHY, 2003).

A pesquisa teve como público alvo, não só taxistas, mas também motoristas de utilitários e carros de passeio. Segundo Mizrahy (2003), a principal percepção apontada entre os entrevistados é a que o gás natural veicular é barato (40% dos entrevistados). Dentre os entrevistados, constatou-se que 7,5% nunca pensaram no assunto.

De acordo com Mizrahy (2003), as pessoas também associam gás natural veicular com o meio ambiente, como algo que reduz a poluição. Isto se deve à palavra natural que é muito trabalhada na mídia. No entanto, este é um percentual pequeno (6,1%), visto que este é um dos principais atributos do produto – a pouca emissão de monóxido de carbono. A consciência ecológica ainda não é tão caracterizada no público entrevistado. O custo da conversão foi a primeira coisa que veio à mente de 4,5% dos entrevistados.

Mizrahy (2003) aponta que 5,6% dos entrevistados associam o GNV com algo bom, uma boa opção, um bom negócio, uma boa alternativa. No entanto, um número menor (1,4%) dos entrevistados o associou com algo negativo, com uma desvantagem, com algo que não vale a pena. Uma parcela dos entrevistados (3,5%) associou o gás com perigo. Outros (3,3%) associaram o GNV ao gás de cozinha.

Segundo Mizrahy (2003), a falta de espaço ocasionada pelos cilindros, a perda do espaço foi apontada entre 3,8% dos entrevistados. Somente os taxistas associaram o GNV com mau cheiro e somente os entrevistados de carro a passeio associaram como sendo um benefício só para quem anda muito com o carro. Outro aspecto muito comentado foi o

reduzido número de postos de abastecimento em Curitiba e a não existência de um posto em São José dos Pinhais, cidade onde está situado o Aeroporto Afonso Pena, razão pela qual o município possui importância relevante na região metropolitana de Curitiba.

De acordo com os resultados da pesquisa de Mizrahy (2003), os taxistas associaram o GNV com o alto custo da conversão, com perda de espaço. Porém, foi o segmento que obteve o maior percentual de associações com "bom negócio" em relação aos demais segmentos entrevistados com 7,1%.

A principal razão para não conversão entre os taxistas, verificada por Mizrahy (2003), foi o preço da conversão. A segunda razão mais comentada está relacionada ao fato que muitos taxistas trabalham com carros que não são deles. Logo, converter o carro é imobilizar um capital num bem que não lhe pertence, ou seja, um investimento sem retorno. O espaço no porta-malas foi o terceiro fator mais apontado.

Além destas, foram citadas outras razões como: muitos taxistas estão com planos de trocar o veículo, logo investir numa conversão para depois trocar de carro não é um bom negócio. A baixa percepção das diferenças de preços entre o gás e o álcool também foi mencionada; o fato de o carro ser a álcool ou ter um motor 1.0, ou como muitos já diziam "meu carro já é econômico" estes fatores somados obtêm um peso significativo, chegando a ser um agravante à medida que muitos taxistas só recebem subsídios na compra do carro a álcool.

Uma razão diferente comentada na pesquisa entre os taxistas em relação aos demais pesquisados foi quanto às reclamações de cheiro, principalmente entre os passageiros.

Em resumo, Mizrahy (2003) chegou às seguintes conclusões em sua pesquisa:

- GNV é visto como barato, econômico. Esta foi a principal percepção em todos os segmentos pesquisados. Entretanto outros atributos deste combustível deveriam ser amplamente divulgados para evitar associações como: GNV = GLP e Perigo;

- Comparações de preço: custo por m<sup>3</sup>, custo por litro e não km/m<sup>3</sup> ou km/litro. Ou seja, as pessoas demonstram dificuldade em comparar o preço porque, enquanto gasolina, álcool e diesel são vendidos por litro, o GNV é vendido por metro cúbico;
- O receio do preço do GNV aumentar e fazer com que não compense o investimento na conversão;
- Deveriam ser fornecidos os mesmos subsídios que são oferecidos aos taxistas na compra de um veículo a álcool para a instalação do kit GNV;
- Incentivar montadoras a produzirem carros adaptados ao uso de gás natural;
- Incentivar pesquisas para estabelecer cilindros menores que ocupem menos espaço nos carros;
- Manter campeonatos como *Rally e Pick-up Racing* para demonstrar que o motor do carro não perde tanta potência ao utilizar o GNV;
- Em cidades preocupadas com a qualidade do ar e níveis de poluição subsídios que estimulem o uso do carro a GNV são bem vistos. O aspecto ecológico foi o terceiro em ordem de livre associação, 6,1% entre os entrevistados.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Uma pesquisa de mercado corresponde à elaboração, coleta, análise e edição de relatórios de informações relevantes para um problema específico de *marketing*. Como este trabalho trata de uma busca de respostas em relação ao mercado de Gás Natural Veicular em Curitiba, apresentam-se a seguir algumas informações relevantes para a concepção de uma pesquisa de mercado.

De acordo com Malhotra (2001), uma pesquisa mercadológica divide-se em 5 fases distintas, quais sejam:

- Fase 1: Problema e Objetivos;
- Fase 2: Método de pesquisa;
- Fase 3: Coleta de dados;
- Fase 4: Análise das informações;
- Fase 5: Apresentação dos resultados.

#### 3.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

##### 3.1.1 Objetivo geral da pesquisa

Estudar os taxistas registrados no Sindicato dos taxistas de Curitiba e atuantes na região metropolitana de Curitiba, verificando a possibilidade do uso unânime do GNV, bem como detectar os atributos de qualidade e importância considerados por este público-alvo.

### 3.1.2 Objetivos específicos da pesquisa

- Identificar o índice de conversão entre os taxistas registrados no sindicato de Curitiba e o porquê dos veículos ainda não convertidos – aspectos técnicos, financeiros e psicológicos.
- Identificar o índice de satisfação dos usuários de veículos já convertidos para GNV e, através de pesquisas pessoais, identificar quais os fatores que levaram o taxista à decisão de converter seu veículo.
- Estabelecer uma análise comparativa dos atributos de qualidade, na opinião dos usuários de GNV, quanto à importância e satisfação.
- Estabelecer conclusões quanto ao problema proposto, apresentando resultados voltados a novas estratégias de *marketing*.

## 3.2 MÉTODOS DE PESQUISA

Segundo Cobra (2001) o principal estímulo que influencia o consumidor na tomada de decisão de compra é definido como atributo, que é uma propriedade ou característica intrínseca ao produto ou serviço, podendo ou não ser concreto, observável ou mensurável. Os atributos podem ser divididos em comparáveis, quais permitem comparações entre opções de forma mais fácil e precisa (como, por exemplo, o preço de um produto ou serviço) ou maior valor agregado, já mais difíceis de comparar, porém mais significativos quando analisados separadamente do produto (ex.: a marca de um produto).

Alpert (1971) *apud* Espinoza e Hirano (2003) ainda os caracteriza em três grupos:

- Salientes – atributos percebidos pelos consumidores, mas sem importância na

tomada de decisão de compra;

- Importantes – considerados importantes, mas que ainda não decidem a compra;
- Determinantes – atributos importantes e capazes de influenciar a compra de um produto.

Tomando como base esta classificação de Alpert, mostra-se de fundamental importância levantar, a partir do método de pesquisa adequado, quais os atributos **determinantes** para a decisão do taxista de Curitiba em converter seu veículo para GNV. Assim sendo, apresenta-se a seguir quais os métodos de pesquisa que serão utilizados para o estudo em questão.

Quanto aos **métodos de pesquisa**, podem ser, de maneira genérica, divididos em dois grandes grupos:

1) Pesquisas Não conclusivas - medidas em termos de descrições gerais e categorias; podem configurar-se como estudos exploratórios, embasados em fontes secundárias, ou também como pesquisas qualitativas.

2) Pesquisas Conclusivas - caráter comprobatório, medido em termos de números (quantitativa); estas podem ser divididas em estudos descritivos e estudos experimentais ou de causalidade.

Uma pesquisa qualitativa pode ser utilizada na compreensão inicial do assunto, ou seja, de uma percepção do que poderia ser abordado em uma pesquisa quantitativa. Esta segunda sim, é que traz os resultados para a tomada de decisão.

No caso da pesquisa de mercado em questão, mostra-se evidente a necessidade de reunir as duas modalidades de pesquisa, tanto a qualitativa quanto a quantitativa. Inicialmente foi realizada uma pesquisa qualitativa, de maneira a compreender as motivações e razões dos taxistas de Curitiba na conversão do veículo para GNV. A partir destes resultados os atributos a serem analisados de maneira quantitativa foram mais bem definidos, garantindo a

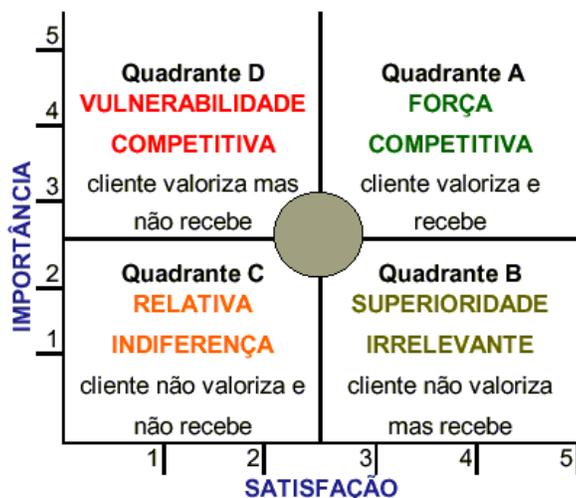
confiabilidade do resultado da pesquisa de mercado. No entanto, é necessário escolher a melhor maneira de realizar esta pesquisa qualitativa. Entre as pesquisas qualitativas, Malhotra (2001) destaca dois tipos:

- Entrevistas de Profundidade (EPs) – trata-se de uma entrevista individual, seguindo um roteiro básico, porém de caráter totalmente exploratório; a dificuldade principal deste tipo de pesquisa qualitativa é que, por ser realizada de maneira individualizada, exige uma amostra pequena.
- *Focus Group* (grupo de foco) – reúne grupos de 6 a 12 participantes cuidadosamente selecionados, utilizando recursos didáticos e audiovisuais, preferencialmente em sala confortável em sessões de 1 a 3 horas; ao final é recomendável que seja oferecida uma compensação pela participação.

Ainda em relação ao método de pesquisa, uma das melhores maneiras para o confronto entre a importância de um determinado atributo ao grau de satisfação de um determinado público em relação a ele, segundo Albrecht e Bradford (1992), é pelo método chamado **Janela do Cliente**.

A Janela do Cliente é composta por duas variáveis, a Importância e a Satisfação, para as quais se formulam questionamentos específicos. No questionário de importância, procura-se identificar o grau de importância para o cliente (pessoa pesquisada) de cada atributo avaliado. No questionário de satisfação, identifica-se a satisfação do cliente com cada atributo. Desta forma, pode-se formar uma matriz de dupla entrada (importância e satisfação), que permita identificar a situação do atributo questionado em relação à importância e o desempenho dele percebido pelo cliente.

Segundo Albrecht e Bradford (1992), a matriz permite identificar quatro posicionamentos dos atributos questionados, conforme mostra a Figura 6:



Fonte: Albrecht e Bradford (1992)

Figura 6: Janela do Cliente

- Quadrante A: O cliente valoriza o atributo e também, em sua percepção, mostra-se satisfeito. É o desejo de todas as organizações que os clientes identifiquem seus produtos ou serviços nesse quadrante.
- Quadrante B: O cliente não valoriza, mas está satisfeito. O cliente dá pouca importância ao atributo, mesmo estando satisfeito com o que recebe. Neste caso, ou a organização está gastando muitos recursos (tempo, dinheiro e energia) sem ter retorno, e pode diminuir seus investimentos, ou pode desenvolver um trabalho que de alguma forma, possa aumentar a percepção do cliente sobre a importância desses atributos. Se isso ocorrer, o atributo será deslocado do quadrante B para o quadrante A.
- Quadrante C: O cliente não valoriza e também não está satisfeito. Essa é uma zona rara, pois o cliente não valoriza esse atributo. Entretanto, se o cliente vier a perceber alguma importância mais tarde, a organização pode vir a perder competitividade, pois seu desempenho ficará abaixo da média.

- Quadrante D: O cliente valoriza, mas não está satisfeito. Aqui, a organização deve dedicar atenção especial, pois é uma zona vulnerável. Ela deve centrar seus esforços para modificar o nível de satisfação percebido por seus clientes.
- Zona Cinzenta: “é quando a importância do atributo que está sendo avaliado, não é alta nem baixa na opinião do cliente e quando seu desempenho também está na faixa média” (Albrecht e Bradford, 1992).

A janela do cliente foi utilizada na análise dos dados obtidos na pesquisa quantitativa. Apresentados os conceitos relativos aos métodos de pesquisa de mercado que serão utilizados, é possível agora passar a tratar das estratégias para a coleta dos dados para chegar aos resultados da pesquisa.

### 3.3 COLETA DE DADOS

Depois de definido quais os métodos de pesquisa a serem utilizados, e algumas análises, fez-se necessário definir qual a melhor forma de coletar os dados. A partir do Roteiro da Pesquisa Qualitativa (série de questionamentos que levam até os atributos mais importantes para o público pesquisado), foram realizadas algumas entrevistas em profundidade em uma amostra de tamanho arbitrário - cerca de 10 entrevistas de 1 hora cada.

Nessa pesquisa foi utilizada a técnica de entrevista em profundidade, uma vez que uma amostra de cerca de 10 entrevistados, escolhidos em postos que abasteçam GNV, já forneceria subsídios de quais atributos são mais relevantes para a pesquisa quantitativa (a ser realizada via questionários). É apresentado a seguir o roteiro que foi utilizado nas entrevistas em profundidade:

**1º) Geração de atributos associados à rede de distribuição do gás natural veicular - GNV**

- Você poderia falar sua opinião sobre a quantidade, qualidade e localização geográfica dos postos de abastecimento de GNV dentro da grande Curitiba?
- E quanto aos equipamentos dos postos, estão adequados ao seu ver? A pressão de abastecimento é suficiente? Há filas para abastecimento nos horários de pico em Curitiba? Esses aspectos são decisivos em sua tomada de decisão sobre em qual posto vai abastecer?
- Ainda sobre os postos de abastecimento, os serviços agregados (como oficinas de manutenção, lojas de conveniência, convertedores) são utilizados por você? E isso influencia sua escolha sobre em qual posto irá abastecer?

**2º) Geração de atributos associados ao produto gás natural veicular - GNV**

- E quanto ao GNV propriamente dito: você confia no produto? Considera a medição do *dispenser* onde você abastece confiável? E o consumo, está adequado com o que lhe foi passado no momento da conversão?
- Quando da sua opção por converter seu veículo para GNV, o que foi mais importante para você: a opção por um combustível com um nível de poluição ambiental menor que o da gasolina ou álcool? Ou o preço foi mais importante?
- E quanto ao espaço para armazenamento do GNV? O tamanho do cilindro é um incômodo? A perda de espaço no porta-malas é compensada pela economia?
- As campanhas para utilização do GNV têm sido adequadas ao seu ver? Você já foi beneficiado por alguma?

### **3º) Geração de atributos associados aos equipamentos para utilização do GNV – kit veicular**

- E quanto aos Kits para utilização de GNV, você conhece seu princípio de funcionamento? Teve as informações necessárias sobre os equipamentos que estavam sendo instalados no seu veículo?
- E a quantidade de empresas convertedoras é adequada na grande Curitiba? Poderia haver mais na sua opinião?
- E quanto ao custo do kit de conversão, você acha o preço justo? Ou caracteriza-se como um empecilho para a decisão de converter ou não o veículo?
- A manutenção dos equipamentos após sua instalação é adequada? O serviço é prestado com agilidade e qualidade?
- E quanto a segurança dos equipamentos, você se sente seguro ao andar com um kit de GNV instalado em seu carro?
- E as campanhas para conversão para GNV (como a de bônus em gás natural), têm funcionado realmente como um estímulo para a tomada de decisão? Você participou de alguma? Qual seu depoimento sobre ela?

É importante salientar que este roteiro de pesquisa foi previamente testado, por meio de pré-teste, para avaliar sua pertinência em relação ao problema de pesquisa e também se conduz aos objetivos gerais e específicos da mesma.

Depois de coletados os dados qualitativos, estes foram analisados de maneira minuciosa e detalhada, chegando-se, assim, aos atributos para a elaboração dos questionários da pesquisa quantitativa, os quais são apresentados no Apêndice 1. Foram elaborados dois questionários: um para taxistas usuários de GNV e outro para taxistas não-usuários, os quais se encontram no Apêndice 1.

Foram investigadas tanto a importância quanto a satisfação do atributo. Conforme

questionário para usuários de GNV, cada coluna apresenta uma escala ordinal de 1 a 5, sendo que o menor valor corresponde a resposta “nada importante” ou “muito importante” e o maior valor corresponde a “nada satisfeito” ou “muito satisfeito”. O valor 3 corresponde a “indiferente”, embora no instrumento não apareça esse termo. Para os taxistas que não utilizam o GNV, como instrumento de coleta de dados para a pesquisa quantitativa, foi utilizado um questionário cujas questões foram elaboradas de acordo com possibilidades de não utilização apresentadas pelos entrevistados durante a pesquisa qualitativa.

### 3.3.1 População e amostragem

A coleta dos dados da pesquisa quantitativa (questionário) foi realizada em Curitiba. Até o mês de outubro de 2004, segundo informação do Sindicato de Taxistas de Curitiba, existiam 4.924 taxistas, sendo a frota de 2.253 táxis. A determinação do tamanho da amostra baseou-se no seguinte cálculo amostral apresentada por Gil (1994, p.100), para populações finitas, tomando como base o número de táxis (veículos), conforme a equação 1.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \quad (1)$$

onde:

$n$  = Tamanho da amostra;

$Z$  = valor da tabela da distribuição normal para o nível de confiança;

$p$  = Percentagem com a qual o fenômeno se verifica. Como o alvo das distribuidoras é atingir 10% de utilização do GNV, optou-se por utilizar tal percentual, assim, estima-se em 226;

$q$  = Percentagem complementar, 90%, ou seja, 0,9 que corresponde a 2253-226=2027 táxis que não usam GNV.

$N$  = Tamanho da população ou universo, ou seja, 2253 táxis;

$e$  = Erro máximo permitido, fixado em 3%.

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 2253}{0,03^2 (2253 - 1) + 1,96^2 \cdot 0,1 \cdot 0,9} = \frac{778,96}{2,37} \approx 329 \quad (2)$$

De acordo com o cálculo amostral, é necessária uma amostra de 329. No entanto, devido a problemas inerentes a coleta de dados, tais como questionários com perguntas anuladas e outros, dos 329 questionários aplicados, 49 foram inutilizados. Chegou-se a tabular um total de 280 (duzentos e oitenta) questionários, independente de serem ou não usuários do GNV.

Utilizou-se o método de amostragem probabilística por conglomerados, a qual, segundo Gil (1994, p.96) “é vantajosa quando é elevado o custo de preparação de uma lista de toda a população. Neste caso, basta elaborar a lista da população dos conglomerados e não da população total”. No caso, contou-se com uma lista com todos os 392 pontos de táxis da cidade de Curitiba, fornecida pelo Sindicato dos taxistas de Curitiba. Destes, foram sorteados 36 pontos, nos quais foi efetivada a coleta de dados junto aos taxistas encontrados nos pontos no momento.

### 3.4 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES

A partir dos dados obtidos na pesquisa quantitativa (questionário de importância e satisfação) é possível traçar o gráfico sugerido por Albrecht e Bradford (1992): a Janela do Cliente. Após o desenvolvimento da Janela do Cliente é possível iniciar as análises dos resultados apresentados, buscando verificar a satisfação dos clientes, no caso os taxistas de Curitiba, com relação aos atributos determinantes na tomada de decisão sobre a conversão ou não de seus veículos para o combustível alternativo GNV.

Pela análise da localização de cada atributo nos quadrantes A, B, C e D é possível analisar se estes representam para o cliente, respectivamente, uma força competitiva do produto GNV, uma superioridade irrelevante, uma relativa indiferença ou mesmo uma vulnerabilidade competitiva. Os atributos que se localizarem na “zona cinzenta” serão analisados em conjunto com a pesquisa qualitativa, a fim de observar com qual quadrante ele mais está relacionado.

Todos os resultados da pesquisa serão apresentados graficamente e também descritivamente, com medidas descritivas para cada atributo. A partir destas análises serão também apresentadas estratégias de ações para cada atributo específico, de acordo com sua localização nos quadrantes da Janela do Cliente. Para melhor abordar a análise das informações, os resultados dos questionários aplicados a usuários e não usuários serão apresentados no próximo capítulo de forma detalhada.

#### 4 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A coleta de dados para a pesquisa junto aos taxistas, na cidade de Curitiba, aconteceu nos diversos bairros para atender aos princípios da amostragem probabilística por conglomerados. As entrevistas, utilizando questionário com perguntas fechadas (conforme Apêndice 1), ocorreram nos seguintes pontos de táxi sorteados:

- Terminais: Campina do Siqueira, Cabral, Portão, Carmo, Boqueirão, Santa Felicidade, Bairro Alto, Guadalupe;
- Shoppings: Curitiba, Água Verde, Muller, Estação;
- Praças: Rui Barbosa, Osório, da Espanha, da Ucrânia, do Japão, dos Menonitas;
- Cemitérios: Água Verde, São Francisco;
- Ruas e Avenidas: Av. dos Estados, Rua Carlos Dietzch, Av. Winston Churchill, Av. Arthur Bernardes, Rua Emiliano Pernetá, Rua Dep. Heitor A. Furtado, Rua Virgínia Dalabona, Rua Anita Garibaldi, Rua Dr. Faivre;
- Supermercados: Carrefour Eco Ville, Carrefour Marechal Floriano, Big Portão, Jacomar Boqueirão.
- Outros pontos: Prefeitura, Rodoferroviária, Hospital Evangélico

A abordagem ocorreu durante horário comercial, de segunda a sexta-feira. No primeiro contato foi questionado se o veículo utilizava GNV, a partir de tal informação era aplicado o questionário para usuários de GNV ou para não usuários. Os resultados da pesquisa seguem descritos a seguir.

Foram entrevistados, ao todo, trezentos e vinte e nove (329) taxistas, mas na fase de verificação e tabulação foram inutilizados quarenta e nove (49) instrumentos de coleta de dados, tendo sido tabulados e analisados duzentos e oitenta (280). Verificou-se que apenas 36% utilizam o GNV, conforme representado na Tabela 5. Tal resultado surpreendeu, pois se

esperava que mais da metade desse público fosse usuário.

Tabela 5: Utilização do GNV

Perfil dos entrevistados	Frequência	Porcentagem
Usam GNV	101	36%
Não usam GNV	179	64%
Total	280	100%

#### 4.1 PESQUISA COM USUÁRIOS DE GNV

##### 4.1.1 Satisfação dos usuários de GNV

Nesta seção será analisada parte de satisfação do questionário de usuários de GNV. Abrange os atributos relacionados à rede de distribuição do GNV, ao produto e aos equipamentos para a utilização do GNV. Conforme se pode observar no questionário (Apêndice 1), o informante deveria indicar uma nota de 1 a 5, correspondendo à escala de 1 para muito insatisfeito e 5 para muito satisfeito. Tais resultados foram analisados pela média.

No que tange aos atributos relacionados à rede de distribuição do gás natural veicular, verificou-se que a localização dos postos é motivo de maior insatisfação entre os taxistas que têm o kit gás instalado no veículo. O índice chegou à média de 1,99, o que significa que, se fosse arredondado para 2, dentro da escala equivale a “insatisfeito”. A Figura 7 apresenta os resultados desses atributos.

A quantidade de postos de abastecimento também se apresentou como um atributo que não está atendendo à necessidade do consumidor, pois alcançou a média de 2,75. Isso representa que os taxistas estão entre “insatisfeitos” e aproximando-se do meio termo, que

seria o número 3 da escala, o qual representaria a passagem do insatisfeito para o satisfeito. Tal índice deve ser visto como preocupante porque o ideal seria que o consumidor estivesse satisfeito.

O atributo que mostrou o índice mais animador foi o atributo “eventuais filas para abastecimento”. Para este atributo, verificou-se que a média está próxima do máximo na escala de satisfação, ou seja, 4,46. Tal número pode ser interpretado como que os taxistas, nesta questão, estão passando de satisfeitos para muito satisfeitos. Os entrevistados revelaram, informalmente, que são raras as filas para abastecimento e que quando acontecem eles são rapidamente atendidos. Tal resultado apresenta-se positivo no sentido de que os clientes estão sendo atendidos com eficácia pelos postos de abastecimento.

O atributo “equipamentos dos postos”, com o índice de 3,9, (aproximadamente 4) chega-se à posição “satisfeito”. Isso demonstra que, em termos de equipamentos, os postos estão atendendo às necessidades do cliente usuário de GNV.

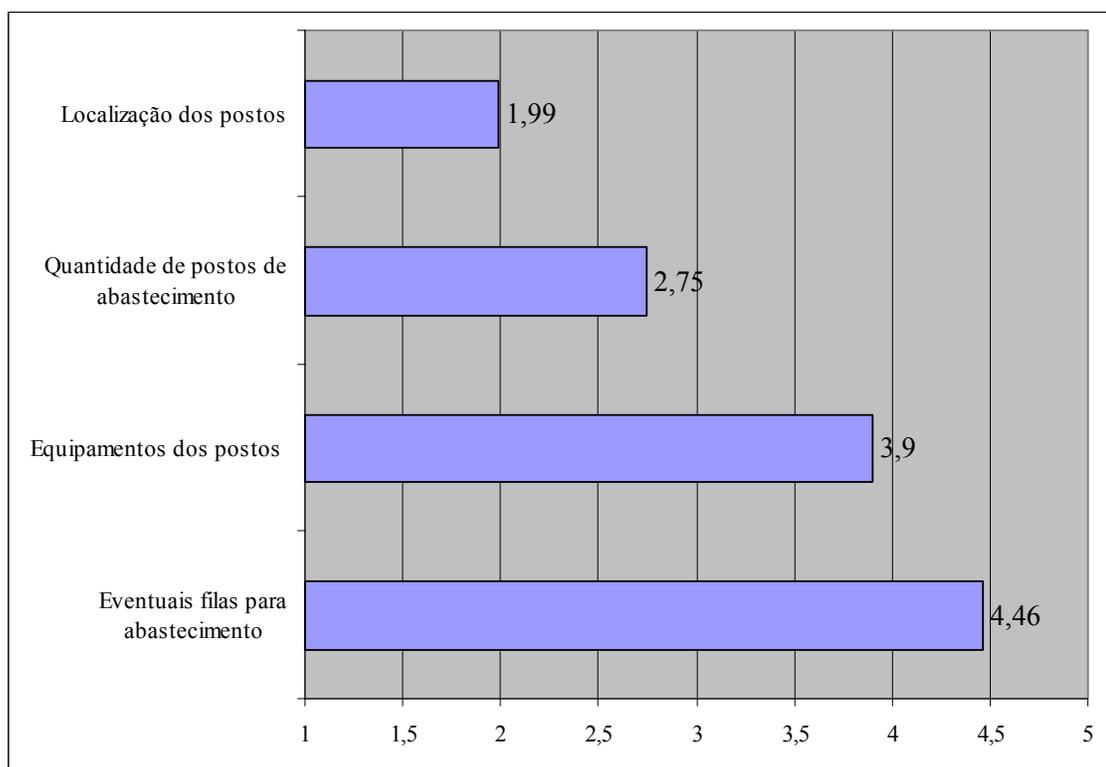


Figura 7: Satisfação quanto aos atributos relacionados à rede de distribuição do GNV

De acordo com o apresentado Figura 8, levantou-se opiniões dos consumidores sobre os atributos relacionados ao produto gás natural veicular, que são: o nível de poluição ambiental, medição confiável do consumo de gás, preço, qualidade e espaço para armazenamento.

O atributo que apresentou maior índice de insatisfação foi o espaço para armazenamento. Os taxistas reclamaram que quando instalam o kit GNV perdem muito espaço no porta-malas e, se o carro for pequeno, como por exemplo, um Uno Mille, perdem todo o porta-malas. Nesse atributo o índice foi de 2,21 pontos na média, denotando claramente que os usuários de GNV estão insatisfeitos.

Outro atributo que se apresentou insatisfatório foi a qualidade, ou seja, o desempenho do veículo movido a GNV. O índice foi de 2,59, o que representa insatisfação do consumidor. No entanto, conforme a escala apresentada no questionário, nota-se que a média calculada com base nos dados coletados está próxima do meio termo entre a insatisfação e a satisfação.

O preço do GNV, que comparado com o preço da gasolina, álcool e diesel, é mais barato, não está satisfazendo plenamente os taxistas entrevistados. Constatou-se o índice de 3,4 na média, o que representa que está aproximando-se da satisfação, partindo-se da escala que demonstra o número 4 como satisfeito.

Os atributos que mais satisfazem às necessidades do cliente são “medição confiável do consumo de gás” e “nível de poluição ambiental”. Nota-se que no atributo medição confiável do consumo de gás, o índice aproximou-se de 4, ou seja, calculou-se a média de 3,73. Isso demonstra que os consumidores estão próximos à satisfação. Quanto ao nível de poluição ambiental, o índice de 4,45 representa que os entrevistados estão próximos ao muito satisfeito.

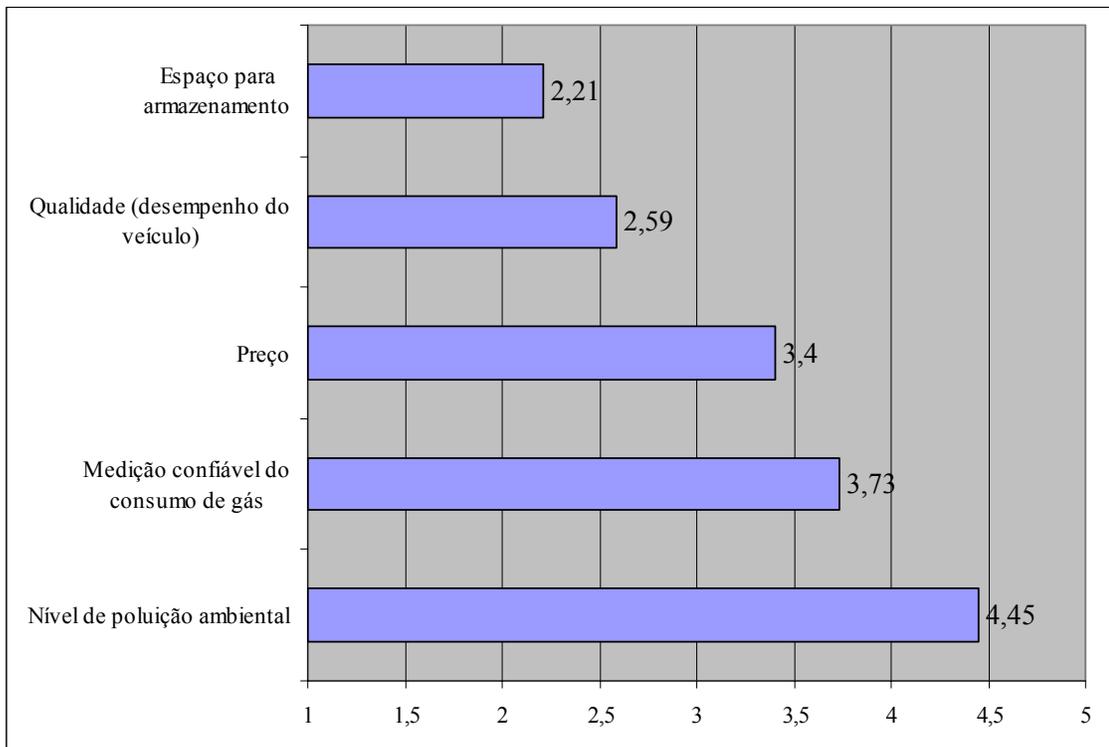


Figura 8: Satisfação quanto aos atributos relacionados ao produto GNV

No que diz respeito aos atributos relacionados aos equipamentos para utilização do GNV – kit veicular, verificou-se que, embora já tendo no veículo o kit instalado, a opinião é de que o custo é muito alto, ou seja, o índice foi calculado em 2,22. Assim, entende-se que os usuários de GNV estão insatisfeitos com o custo do kit veicular. Os resultados de tais atributos estão apresentados Figura 9.

A quantidade de empresas convertedoras, informações sobre os equipamentos e manutenção dos equipamentos ficaram com índices de 3,38 a 3,83. Isso demonstra que o consumidor não está satisfeito, mas está próximo de satisfeito, que seria o número 4 na escala.

Em relação ao atributo segurança dos equipamentos, esperava-se que os taxistas estivessem muito satisfeitos, no entanto constatou-se o índice de 4,3; ou seja, embora estejam satisfeitos ainda não estão plenamente. Informalmente, alguns taxistas, não sendo donos do

veículo, disseram ter ouvido histórias de explosão e por isso trabalham receosos com aquele veículo.

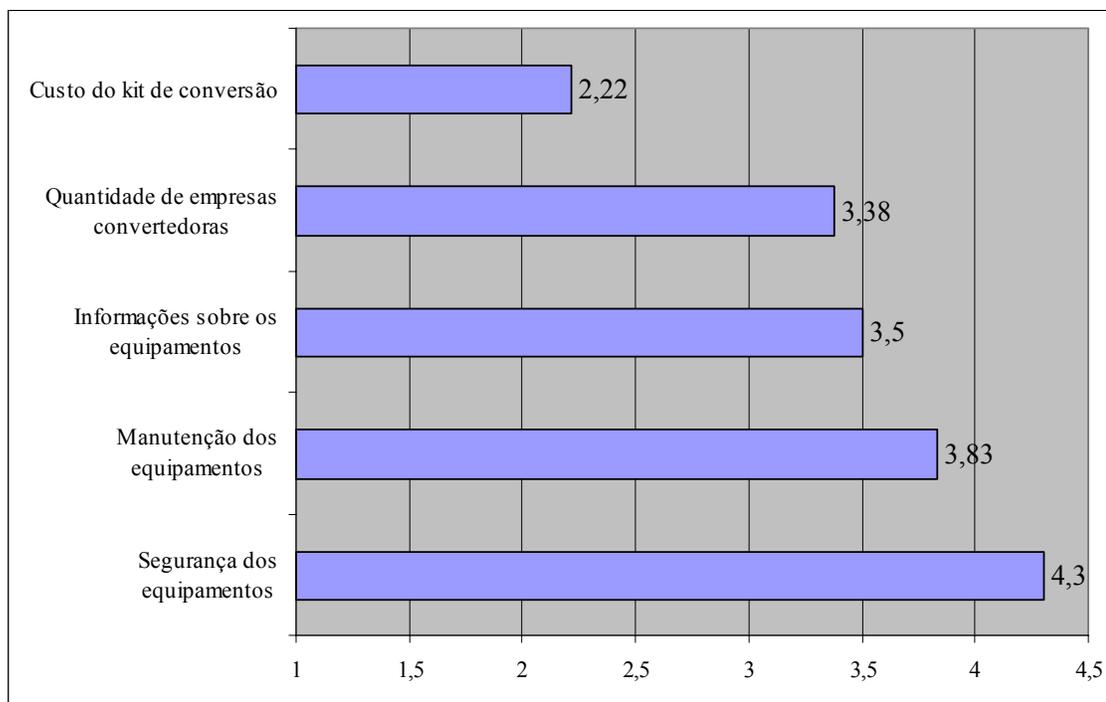


Figura 9: Satisfação quanto aos atributos relacionados ao kit veicular

#### 4.1.2 Importância dos atributos

Ainda no questionário apresentado aos taxistas que utilizam o GNV, foi colocado um quadro referente à importância dos atributos, também relacionados à rede de distribuição, ao produto e aos equipamentos para utilização do GNV - kit veicular.

Na sequência apresentam-se os resultados obtidos pelo cálculo da média dos valores atribuídos pelos entrevistados, seguindo a mesma escala utilizada na pesquisa de satisfação. O instrumento de coleta de dados, tanto na parte de pesquisa de satisfação como na de pesquisa

de importância, foi respondido pela mesma pessoa. Houve apenas um caso de questionário que foi entregue sem que a pesquisa de importância estivesse respondida.

Conforme se pode verificar na Figura 10, os atributos relacionados à rede de distribuição do gás natural veicular foram considerados importantes, sendo que o atributo localização dos postos atingiu o índice de 4,68, o que o aproxima do muito importante.

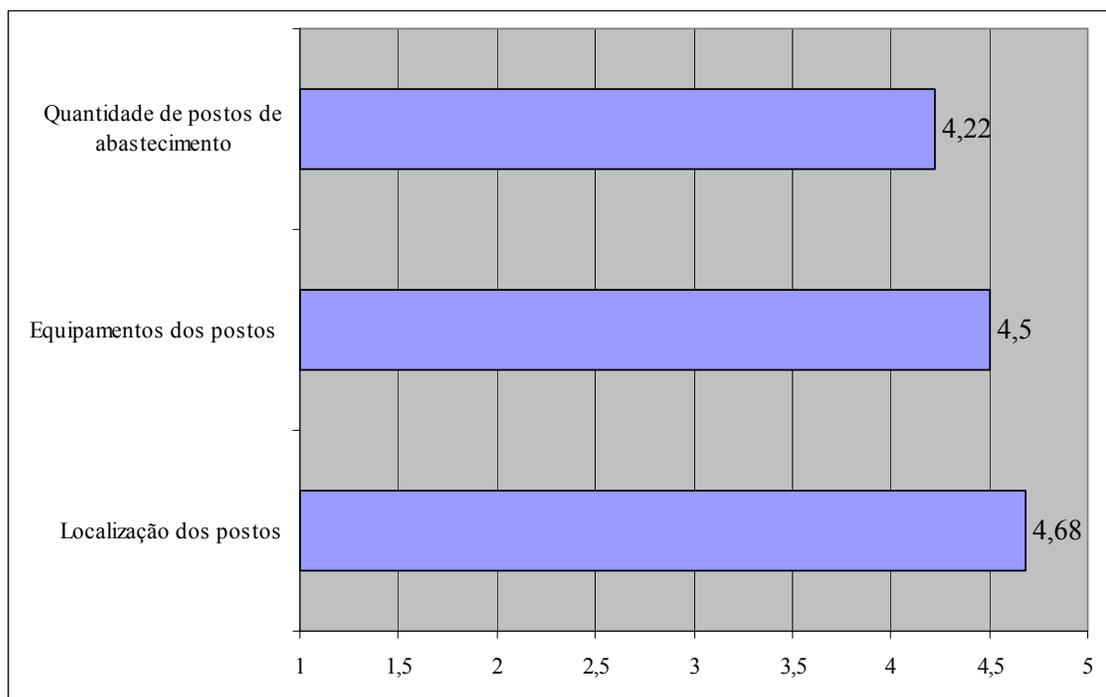


Figura 10: Grau de importância quanto aos atributos relacionados à distribuição do GNV

Entre os atributos relacionados ao produto gás natural veicular, de acordo com a Figura 11, o mais importante é a qualidade, o desempenho do veículo movido por esse combustível. Verificou-se que as pessoas entrevistadas deram muita importância a tais atributos, pois o que alcançou menor índice de importância, espaço para armazenamento, ficou em 4,5, ou seja, entende-se que está entre o importante e o muito importante. Muitos comentaram que só instalaram o kit veicular porque seu veículo possui um porta-malas grande, e os mesmos muitas vezes necessitam de espaço para as bagagens dos passageiros. Os

atributos preço, nível de poluição ambiental e medição confiável do consumo de gás também apresentam graus de importância elevados.

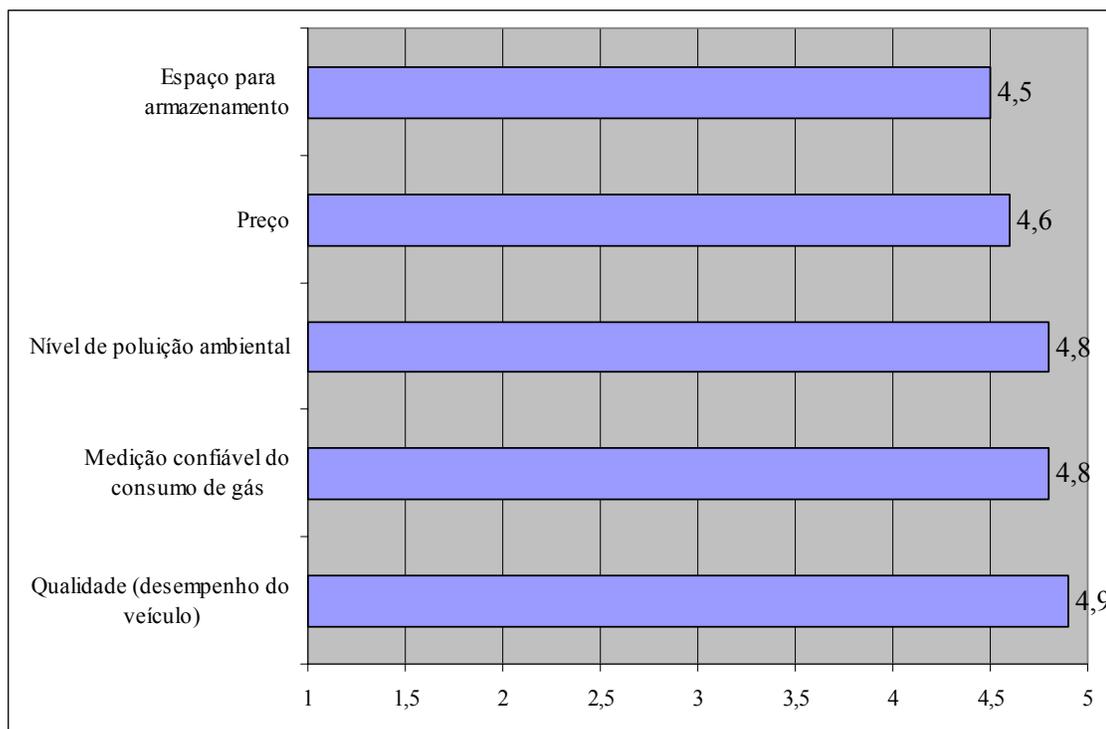


Figura 11: Grau de importância quanto aos atributos relacionados ao produto GNV

Quando questionados sobre a importância dos atributos relacionados aos equipamentos para utilização do GNV, o grau de importância apresentou-se elevado, conforme se observa na Figura 12.

Os dois atributos considerados com menor grau de importância, com índices de 3,8, foram campanhas para conversão para GNV e quantidade de empresas convertedoras. Nesse caso há uma grande proximidade com o número 4 que significa importante.

O atributo que apresentou maior grau de importância, com índice de 4,9 foi segurança, o qual, arredondando-se para 5, pode-se dizer que foi considerado muito importante.

Na seqüência, elaborou-se um estudo comparativo entre os graus de satisfação e de importância em relação aos atributos apresentados.

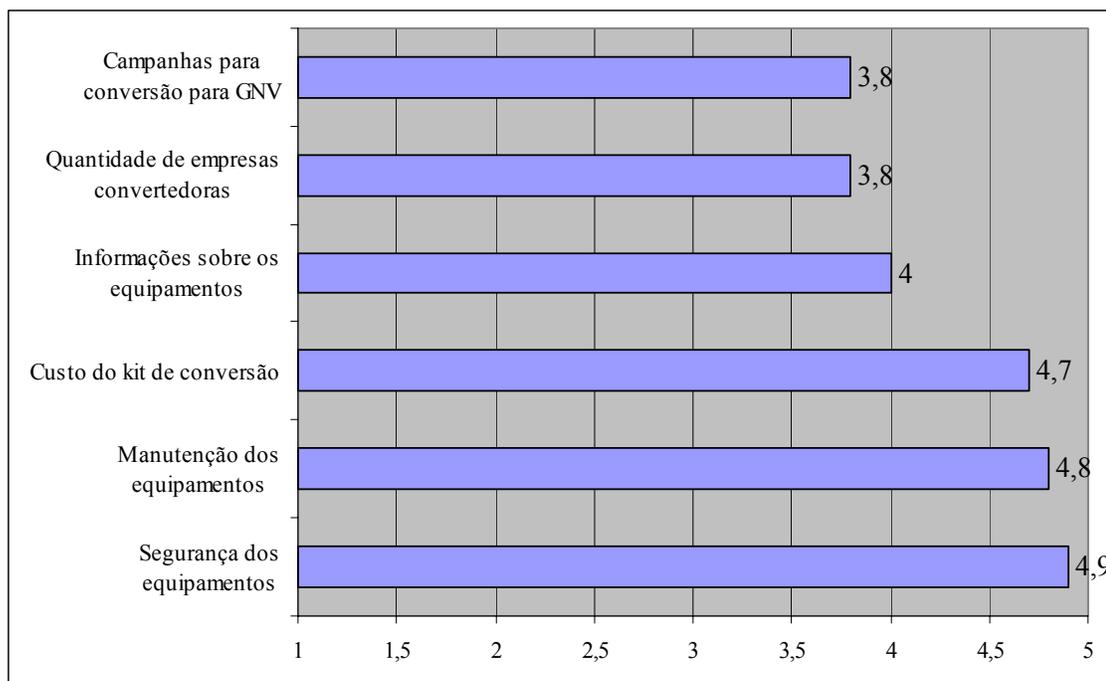


Figura 12: Grau de importância quanto aos atributos relacionados ao kit veicular

#### 4.1.3 Comparativo entre satisfação e importância

Após, feita a tabulação dos dados coletados e calculada a média correspondente a cada atributo da pesquisa de satisfação e de importância, julgou-se necessário elaborar uma análise comparativa entre ambas porque é a única forma de observar se os atributos considerados importantes estão ou não satisfazendo o consumidor de GNV.

Na Figura 13, nota-se que, em média, entre os atributos relacionados à rede de distribuição do GNV, a localização dos postos é o mais importante no ponto de vista dos consumidores, e apresenta um grau de satisfação baixo. O segundo atributo considerado mais

importante, equipamentos dos postos apresenta baixo grau de satisfação. No que tange à quantidade de postos de abastecimento, é considerado importante e os entrevistados também estão moderadamente satisfeitos.

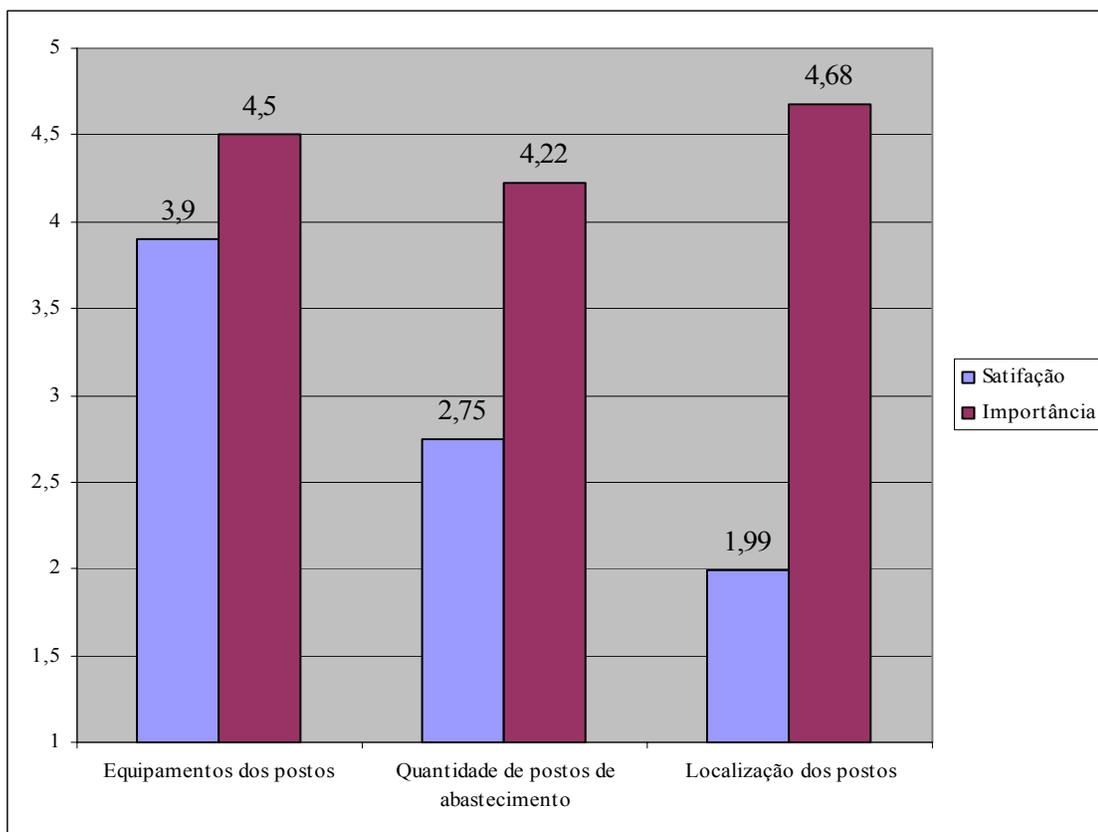


Figura 13: Comparativo dos atributos relacionados à rede de distribuição do GNV

A análise comparativa entre os atributos relacionados ao produto GNV, conforme apresentado na Figura 14, demonstra que o espaço para armazenamento representa o menor grau médio de satisfação, 2,21, mas é considerado importante, com a média de 4,5, que o aproxima do muito importante. A qualidade desempenho do veículo é o atributo considerado mais importante, com média de 4,9, porém observou-se que a satisfação com tal atributo está baixa, atingindo menos de 3 pontos em média. O atributo que mais se aproxima em termos de importância e de satisfação é o nível de poluição ambiental, sendo que os entrevistados o consideram importante e estão satisfeitos.

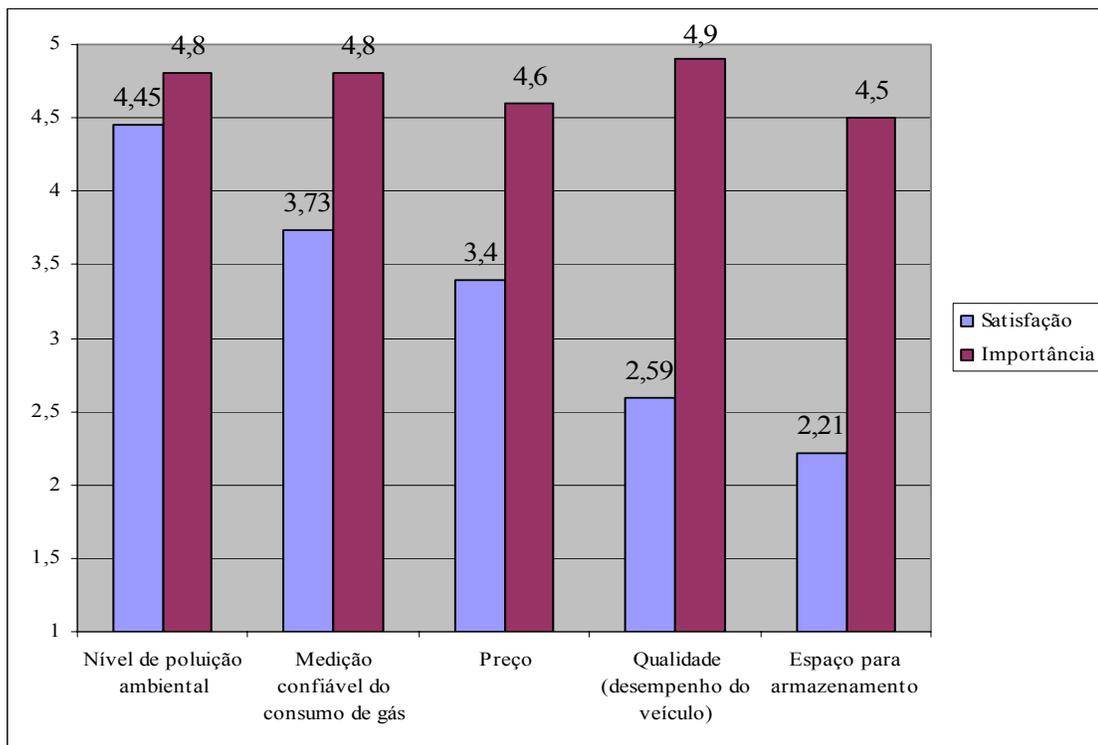


Figura 14: Comparativo dos atributos relacionados ao produto GNV

O estudo comparativo entre os atributos relacionados aos equipamentos – kit veicular, que está apresentado Figura 15, revelou que o custo do kit de conversão obteve o índice de 2,22, em média, denotando insatisfação, mas é considerado importante pelos entrevistados, uma vez que o grau de importância médio ultrapassa 4. Isso significa que é de importância relevante, mas não satisfaz as necessidades dos consumidores.

Os atributos que apresentam maior similaridade entre satisfação e importância são informações sobre os equipamentos e quantidade de empresas convertedoras. Porém a importância em média ainda é mais alta que a média de satisfação.

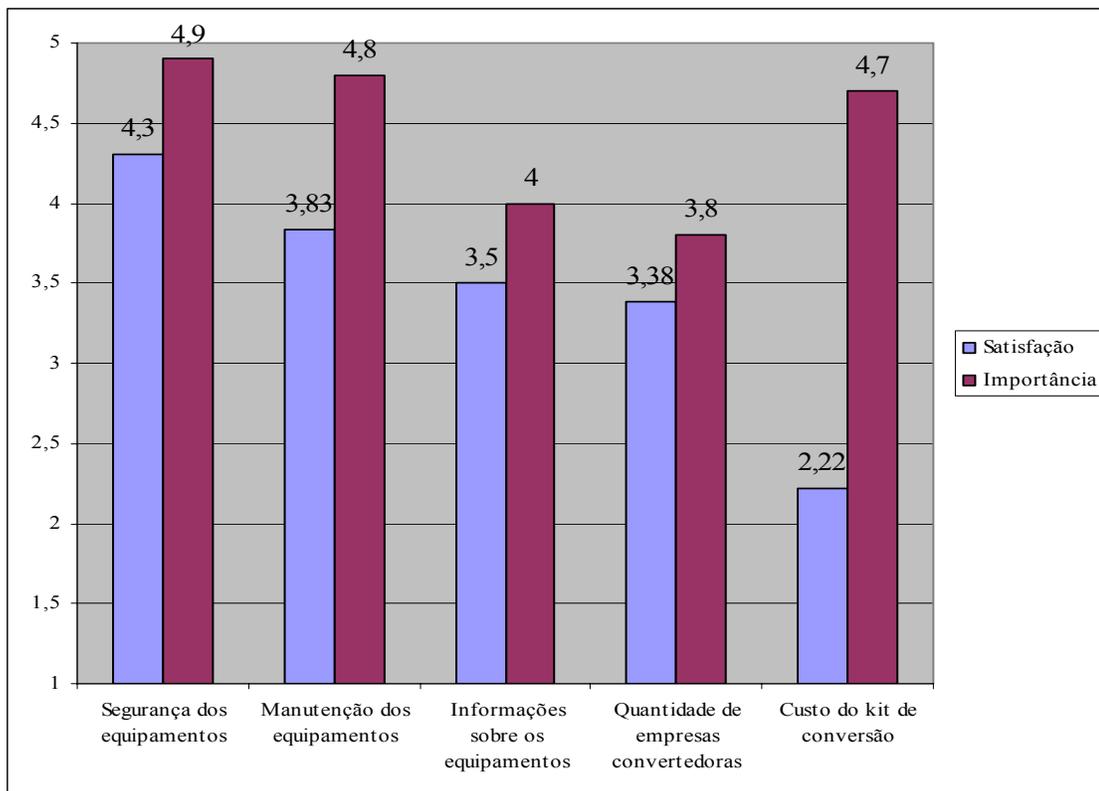


Figura 15: Comparativo dos atributos relacionados aos equipamentos – kit veicular

#### 4.1.4 Janela do cliente

Analisando ainda, os resultados obtidos na pesquisa junto aos taxistas que utilizam o GNV, foi possível obter informações provenientes da janela do cliente proposta por Albrecht e Bradford (1992) e que foi apresentada no item 3.2. Para tanto, foram construídas tabelas de matrizes, de onde será possível identificar o número de clientes dentro de cada quadrante. As tabelas apresentadas na seqüência apresentam as frequências para cada atributo relacionado à rede de distribuição do GNV, ao produto e aos equipamentos para a utilização do GNV.

As tabelas seguintes indicam os números de ocorrências em cada situação. Por exemplo, a primeira célula da tabela indica quantas pessoas acham a importância 1 (pouco

importante) e ao mesmo tempo a satisfação 1 (muito insatisfeito), em cada atributo.

Conforme mostra a Tabela 6, o maior número de ocorrências no cruzamento entre importância e satisfação, no atributo quantidade de postos de abastecimento, ocorre na área realçada em rosa. Observa-se ainda que os entrevistados deram importância a esse atributo, mas não estão satisfeitos na mesma proporção em que o consideram importante. Tal fato fica evidenciado com frequências maiores nas notas 4 e 5 em termos de importância, enquanto que para satisfação ocorre o contrário, o que corresponde ao quadrante D (vulnerabilidade competitiva): o cliente valoriza mas não recebe.

Tabela 6: Satisfação *versus* Importância do atributo quantidade de postos de abastecimento

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	1	0	1	2	6	0
2	1	0	5	8	15	0
3	0	2	10	10	18	0
4	0	1	1	6	10	0
5	0	0	0	1	2	0
Não respondeu	0	0	0	1	0	

A Tabela 7 mostra o cruzamento das ocorrências entre satisfação e importância relacionadas ao atributo localização dos postos. Observa-se que as maiores ocorrências, em termos de importância, estão atribuindo notas 1 e 2 para satisfação. Ou seja, o cliente considera importante, mas não está satisfeito, que corresponde ao quadrante D (vulnerabilidade competitiva), o cliente valoriza, mas não recebe.

Tabela 7: Satisfação *versus* Importância do atributo localização dos postos

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	1	4	23	0
2	0	3	1	9	36	1
3	0	0	0	4	14	0
4	0	0	0	1	2	0
5	0	0	0	1	0	0
Não respondeu	0	0	0	0	1	

A Tabela 8 apresenta o cruzamento das ocorrências entre importância e satisfação no atributo equipamentos dos postos. Observa-se, nesse caso, que há uma coincidência entre satisfação e importância, visto que as maiores frequências encontram-se para valores altos, tanto para importância como para satisfação. Assim, pode-se concluir que o cliente considera importante e está satisfeito com esse atributo, que corresponde ao Quadrante A (força competitiva), cliente valoriza e recebe, realçado em azul.

Tabela 8: Satisfação *versus* Importância do atributo equipamentos dos postos

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	2	0	0
3	0	1	3	9	17	0
4	0	0	3	16	23	0
5	0	0	0	3	20	1
Não respondeu	0	0	1	0	1	

A Tabela 9 apresenta o cruzamento de ocorrências entre satisfação e importância do atributo medição confiável do consumo de gás. Nota-se que as pessoas entrevistadas o consideram importante e estão satisfeitas, pois as maiores frequências encontram-se nas notas 4 e 5, que corresponde ao Quadrante A (força competitiva), cliente valoriza e recebe, realçado em azul.

Tabela 9: Satisfação *versus* Importância do atributo medição confiável do consumo de gás

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	2	1
3	0	0	1	6	32	0
4	0	0	0	5	32	0
5	0	0	0	2	18	0
Não respondeu	0	0	0	0	1	

A Tabela 10 demonstra o cruzamento de dados entre satisfação e importância do atributo nível de poluição ambiental. Observa-se que a maior frequência ocorre na nota 5. Este dado demonstra que as pessoas entrevistadas estão preocupadas com a poluição ambiental e satisfeitas com a baixa emissão de poluentes proporcionada pelo uso do GNV, que corresponde ao Quadrante A (força competitiva) da janela do cliente, realçado em azul. O cliente valoriza e recebe.

Tabela 10: Satisfação *versus* Importância do atributo nível de poluição ambiental

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	2	0	2	6	0
4	0	1	1	3	29	0
5	0	0	2	5	47	0
Não respondeu	0	0	0	0	3	

Conforme representado na Tabela 11, que diz respeito ao cruzamento dos dados entre satisfação e importância do atributo preço, observa-se que, as maiores frequências em termos de importância revelam que os clientes consideram o preço importante. Os usuários de GNV entrevistados não estão totalmente satisfeitos. O que se tende ao Quadrante D (vulnerabilidade competitiva), o cliente valoriza, mas não recebe.

Tabela 11: Satisfação *versus* Importância do atributo preço

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	3	9	0
3	0	1	1	12	25	0
4	0	0	3	8	32	0
5	0	0	1	0	4	0
Não respondeu	0	0	0	0	1	

A Tabela 12 mostra o cruzamento dos dados entre satisfação e importância relacionados ao atributo qualidade (desempenho do veículo). As frequências maiores estão nas notas 4 e 5 para importância e 2 e 3 para satisfação, o que significa que o cliente considera importante, mas não está satisfeito. O que corresponde ao Quadrante D (vulnerabilidade competitiva), o cliente valoriza, mas não recebe.

Tabela 12: Satisfação *versus* Importância do atributo qualidade (desempenho do veículo)

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	0	2	7	1
2	0	0	1	3	41	1
3	0	0	1	1	22	0
4	0	0	0	1	12	0
5	0	0	0	0	6	0
Não respondeu	0	0	1	0	1	

De acordo com a Tabela 13, que diz respeito ao cruzamento de dados entre importância e satisfação do atributo espaço para armazenamento, verifica-se que os taxistas entrevistados atribuíram, com maior frequência a nota 5 para importância, enquanto que na satisfação ocorre o inverso. Nota-se que as maiores frequências aparecem nas notas 4 e 5 para importância, enquanto que para satisfação em 1, 2 e 3. No caso, os consumidores de GNV não estão satisfeitos com esse atributo, mas o consideram importante. O que corresponde ao Quadrante D (vulnerabilidade competitiva), o cliente valoriza, mas não recebe, realçado em rosa.

Tabela 13: Satisfação *versus* Importância do atributo espaço para armazenamento

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	1	2	13	1
2	0	0	5	11	33	0
3	0	0	5	5	19	0
4	0	0	0	1	2	0
5	0	0	0	0	1	0
Não respondeu	1	0	1	0	0	

A Tabela 14 representa o cruzamento dos dados entre satisfação e importância do atributo informações sobre os equipamentos. Observa-se que há um aparente equilíbrio entre satisfação e importância, pois, as maiores frequências aparecem nas notas 4 e 5 para importância e 3 e 4 para satisfação. Isso mostra que o cliente considera importante e está parcialmente satisfeito. O que pode ser, na janela do cliente, o Quadrante A (força competitiva), realçado em azul. O cliente valoriza e recebe, mesmo que parcialmente.

Tabela 14: Satisfação *versus* Importância do atributo informações sobre os equipamentos

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	0	1	2	0
2	1	1	1	3	3	0
3	1	0	11	10	13	0
4	1	4	8	10	19	1
5	0	3	1	3	3	0
Não respondeu	0	0	1	0	0	

Conforme é apresentado na Tabela 15, que refere-se ao cruzamento de dados entre satisfação e importância em relação ao atributo quantidade de empresas convertedoras, observa-se que as maiores freqüências aparecem nas notas 4 e 5 para importância e também valores altos para satisfação. No entanto, verificou-se que há um número considerável de taxistas entrevistados (15) que atribuíram ao mesmo tempo nota 3 para importância e satisfação. Tal nota demonstra uma certa neutralidade de opinião em relação a esse atributo.

Tabela 15: Satisfação *versus* Importância do atributo quantidade de empresas convertedoras

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	3	2	2	0
3	1	4	15	18	17	2
4	0	4	4	5	10	1
5	1	1	1	4	4	0
Não respondeu	0	0	1	0	0	

A Tabela 16 apresenta o cruzamento de dados entre importância e satisfação do atributo custo do kit de conversão. Verifica-se que as maiores freqüências encontram-se nas notas 4 e 5 para importância, enquanto que para satisfação ocorre o inverso, as maiores freqüências estão nas notas 1, 2 e 3. Tais dados demonstram que o atributo é considerado importante, mas os clientes não estão satisfeitos, o que corresponde ao quadrante D (vulnerabilidade competitiva), o cliente valoriza, mas não recebe, realçado em rosa.

Tabela 16: Satisfação *versus* Importância do atributo custo do kit de conversão

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	0	1	16	1
2	0	1	1	8	38	0
3	0	0	3	3	21	0
4	0	1	1	0	3	0
5	0	0	0	0	1	0
Não respondeu	0	0	0	1	1	

Conforme apresentado na Tabela 17, no cruzamento de dados entre satisfação e importância do atributo manutenção dos equipamentos, observa-se que as maiores frequências aparecem nas notas 4 e 5 para satisfação e 5 para importância. Tais dados demonstram equilíbrio entre satisfação e importância, ou seja, corresponde ao Quadrante A (força competitiva) da janela do cliente, realçado em azul.

Tabela 17: Satisfação *versus* Importância do atributo manutenção dos equipamentos

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	1	1	2	1
2	0	0	0	2	3	0
3	0	0	2	5	16	0
4	0	0	1	5	30	0
5	0	0	0	1	30	0
Não respondeu	0	0	0	0	1	

A Tabela 18 mostra o cruzamento de dados entre satisfação e importância do atributo segurança dos equipamentos. Nota-se que a maior frequência ocorre para o valor 5 para importância com os valores 4 e 5 da satisfação. Quanto a este atributo, pode-se afirmar que os usuários de GNV o consideram importante e estão satisfeitos. Classificado como força competitiva (Quadrante A) da janela do cliente, realçado em azul. Representa que o cliente valoriza e recebe.

Tabela 18: Satisfação *versus* Importância do atributo segurança dos equipamentos

Satisfação	Importância					Não respondeu
	1	2	3	4	5	
1	0	0	0	0	1	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	2	10	0
4	0	0	0	3	35	1
5	0	0	0	1	45	0
Não respondeu	0	0	0	0	2	

Portanto, tendo feito a análise da janela do cliente, é necessário mostrar que:

Quadrante A: O cliente valoriza o atributo e também, em sua percepção, mostra-se satisfeito. Isso ocorreu no caso dos atributos: equipamentos dos postos, medição confiável do consumo de gás, nível de poluição ambiental, informações sobre os equipamentos, manutenção dos equipamentos, segurança dos equipamentos.

Quadrante B: O cliente não valoriza, mas está satisfeito. Este quadrante não foi identificado nesta pesquisa. Todos os atributos apresentados tiveram o grau de importância superior ao grau de satisfação.

Quadrante C: O cliente não valoriza e também não está satisfeito. Este quadrante também não foi identificado na pesquisa.

Quadrante D: O cliente valoriza, mas não está satisfeito. Isso ocorreu com os atributos: quantidade de postos de abastecimento, localização dos postos, preço, qualidade, espaço para armazenagem e custo do kit para conversão.

A zona cinzenta, que indica que a importância do atributo, não é alta nem baixa, coincidindo com a satisfação, ocorreu apenas parcialmente em relação ao atributo quantidade de empresas convertedoras.

Pela análise da localização de cada atributo nos quadrantes A, B, C e D nota-se que pelos altos índices de insatisfação dos usuários comparado com altos graus de importância, a força competitiva do produto GNV precisa ser mais bem trabalhada, pois há uma vulnerabilidade diante de opções para outros combustíveis.

#### 4.2 OPINIÃO DOS TAXISTAS QUE NÃO UTILIZAM GNV

Nesta seção apresentam-se os resultados da pesquisa aplicada aos não usuários de GNV, o objetivo de tal procedimento foi verificar as razões pelas quais o combustível não é utilizado pelos taxistas.

Os entrevistados foram questionados se já tiveram no veículo em uso ou outro veículo anterior, o kit gás instalado. Conforme apresentado na Tabela 19, 70% nunca utilizou o GNV, enquanto que 30% já o utilizaram e no momento da pesquisa não o estavam utilizando.

Tabela 19: Uso anterior do GNV

Já teve no veículo (ou em seu veículo anterior) o kit gás instalado?		
	Ocorrências	Porcentagem
Sim	54	30,17%
Não	125	69,83%
Total	179	100%

A Tabela 20 demonstra que, a maioria (81,56%) dos taxistas entrevistados já estudaram a possibilidade de instalar o kit gás em seu veículo.

Tabela 20: Possibilidade de instalar o kit gás

Já estudou a possibilidade de instalar o kit gás no seu veículo?		
	Ocorrências	Porcentagem
Sim	146	81,56%
Não	33	18,44%
Total	179	100%

Procurou-se obter uma relação entre conhecimentos/informações sobre a rede de distribuição do GNV e a viabilidade de utilização, do ponto de vista dos taxistas. Conforme apresentado na Tabela 21 e Figura 16, verificou-se que mais da metade (63,13%) dos entrevistados têm conhecimentos e por isso consideram viável instalar o kit veicular.

Tabela 21: Conhecimentos sobre a rede de distribuição do GNV

Você tem conhecimentos/informações sobre a rede de distribuição do GNV?		
	Ocorrências	Porcentagem
Sim, por isso acho inviável instalar	33	18,44%
Sim, por isso acho viável instalar	113	63,13%
Sim, mas não tenho opinião formada a respeito	19	10,61%
Não tenho conhecimento	14	7,82%
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>100%</b>

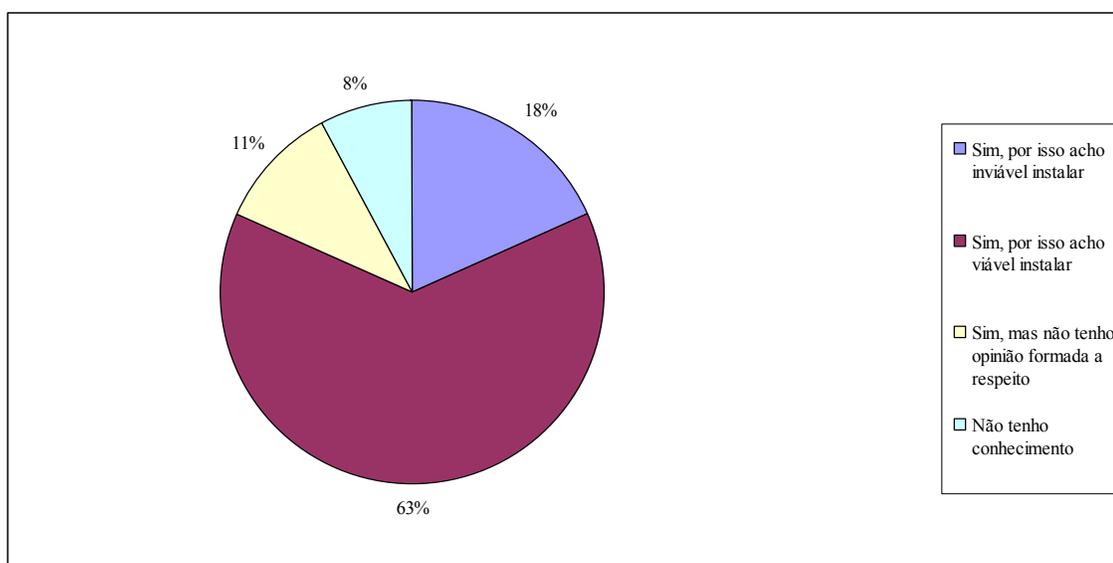


Figura 16: Conhecimentos sobre a rede de distribuição do GNV

Em termos de segurança, verifica-se, nos resultados apresentados na Tabela 22, que a maioria dos entrevistados (89,33%), considera o GNV um combustível confiável.

Tabela 22: Segurança

Em termos de segurança, você acha o GNV confiável?		
	Ocorrências	Porcentagem
Sim	159	89,33%
Não	19	10,67%
<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>100%</b>

De acordo com resultados apresentados na Tabela 23, ao comparar o preço do GNV com o preço dos outros combustíveis, (52,51%) o consideram mais barato. Apenas a minoria (21,23%) o consideram muito mais barato, enquanto que 26,26% indicaram que há pouca diferença no preço.

Tabela 23: Comparação do preço dos combustíveis

Comparando o preço do GNV com o preço do álcool, gasolina e diesel, você considera:		
	Ocorrências	Porcentagem
Muito mais barato	38	21,23%
Mais barato	94	52,51%
Há pouca diferença no preço	47	26,26%
Total	179	100%

Os entrevistados foram questionados sobre o custo/benefício do kit gás. Conforme se observa nos resultados apresentados na Tabela 24, a maioria o considera caro, mas acredita que trará vantagens financeiras no futuro. Somando-se os seguintes resultados: o kit instalado, embora sendo caro, traz vantagens financeiras em curto prazo (21,23%) com o kit instalado, embora sendo caro, traz vantagens financeiras a médio prazo (32,40%) ao o kit instalado, embora sendo caro, traz vantagens financeiras a longo prazo (24,58%), obtém-se o valor de 78,21%. Ou seja, é vantajoso, na opinião dos taxistas entrevistados, a instalação do kit gás.

Tabela 24: Custo/benefício

Em relação ao preço do kit veicular, você considera		
	Ocorrências	Porcentagem
O kit instalado é caro e não compensa financeiramente	32	17,88%
O kit instalado é barato e compensa financeiramente	7	3,91%
O kit instalado, embora sendo caro, traz vantagens financeiras a curto prazo	38	21,23%
O kit instalado, embora sendo caro, traz vantagens financeiras a médio prazo	58	32,40%
O kit instalado, embora sendo caro, traz vantagens financeiras a longo prazo	44	24,58%
Total	179	100%

Foi solicitado aos respondentes que assinalassem apenas uma alternativa que seria decisiva para que eles instalassem em seu veículo o kit gás. Conforme apresentado na Tabela 25, constatou-se uma preocupação com a poluição do meio ambiente, que foi apontada por 54,60% dos taxistas. O fator economia foi considerado em 42,53% dos casos.

Tabela 25: Fator decisivo para instalação do Kit GNV

Assinale abaixo uma alternativa que seria decisiva para você instalar o kit veicular GNV		
	Ocorrências	Porcentagem
Não polui o meio ambiente	95	54,60%
O GNV aumenta a durabilidade do motor	3	1,72%
É mais econômico	74	42,53%
Outra	2	1,15%
Total	174	100%

Solicitou-se aos entrevistados que apontassem apenas uma razão para não instalar o kit gás em seu veículo. Apenas 22,73% consideraram o fato do kit ser muito caro. Conforme a Tabela 26, a maioria indicou as alternativas perder muito espaço no porta-malas (31,82%) e a

perda de espaço no porta malas associado ao aumento de peso no veículo e à perda de potência (29,55%). A soma dessas duas opções resulta em 61,37%. Informalmente, muitos entrevistados revelaram o desejo de instalar o kit gás, mas como o porta-malas é pequeno não têm condições, pois os clientes geralmente chegam com bagagens, principalmente em pontos como rodoferroviária e nas proximidades de hotéis.

Tabela 26: Razão pela qual ainda não instalou o kit GNV

Se você tem interesse em instalar o kit veicular, qual a razão pela qual ainda não instalou?		
	Ocorrências	Porcentagem
O Kit veicular é muito caro	40	22,73%
Perder muito espaço no porta malas	56	31,82%
Perder potência no veículo	13	7,39%
A perda de espaço no porta-malas associado ao aumento de peso no veículo e à perda de potência	52	29,55%
O GNV, com o tempo, danifica o motor	2	1,14%
Outra	13	7,39%
<b>Total</b>	<b>176</b>	<b>100%</b>

O questionário aplicado aos taxistas que não utilizam GNV mostrou que a imagem do combustível é positiva e que estas pessoas são consumidores em potencial. Portanto, para eles há o problema de perder o espaço no porta-malas, a perda de potência no veículo e preço do kit veicular que os impedem de fazer a conversão. Pode-se concluir que se as distribuidoras trabalharem estes três itens há a possibilidade de ocorrer um aumento no consumo de GNV.

### 4.3 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

A pesquisa demonstrou que, entre os táxis registrados no Sindicato dos taxistas de Curitiba, o índice de conversão é de apenas 36%. Verificaram-se diversas razões para a não conversão, abrangendo aspectos técnicos, financeiros e psicológicos.

Entre os aspectos técnicos, ficou claro que a perda de potência do motor e perda de espaço no porta-malas são razões relevantes para a não conversão do veículo para GNV.

O único aspecto financeiro que constitui um obstáculo para alguns taxistas converterem seu veículo para GNV é o alto custo do Kit gás.

Não foram observados aspectos psicológicos relevantes que pudessem levar um cliente potencial a não converter seu veículo para GNV, pois apenas 10,67% não considera o GNV confiável.

Diante dos resultados observados, conclui-se que, se forem planejadas e implementadas estratégias de *marketing* voltadas para o mercado potencial, há a possibilidade de aumento no índice de conversões na cidade de Curitiba. É interessante observar que a principal razão apontada pelos não usuários de GNV, que seria decisiva para converter seu veículo é a preservação do meio ambiente. Isso configura um ponto importante para ser trabalhado junto ao público estudado.

Portanto, é preciso considerar o peso do alto custo da instalação do Kit gás para os clientes potenciais. Para que mais taxistas façam a instalação nos veículos, tornam-se necessárias medidas governamentais ou até mesmo por parte das empresas interessadas, no sentido de incentivar e proporcionar condições para tal.

Além de conquistar novos clientes, é preciso fidelizar aqueles que já utilizam o GNV. Esta pesquisa mostrou o que o consumidor considera importante e com o que está satisfeito. As janelas do cliente, de cada atributo, deixam transparentes os pontos onde as empresas

interessadas precisam começar a trabalhar. É importante que se consiga transformar, por meio de um trabalho eficaz de *marketing*, a vulnerabilidade competitiva em força competitiva.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo geral estudar o uso de GNV pelos taxistas de Curitiba, verificando a possibilidade do uso unânime do GNV por esta frota e reunindo subsídios para campanhas de *marketing* orientadas à ampliação acelerada do uso desta tecnologia. Conforme previsto no objetivo geral, a pesquisa forneceu informações importantes sobre a opinião tanto de taxistas que utilizam o gás natural veicular como dos que não utilizam.

O primeiro objetivo específico que consistiu em levantar, em bibliografia específica e em publicações, conceitos relevantes no que tange o assunto em estudo, foi alcançado, tendo dado origem ao capítulo 2 deste trabalho. De acordo com o referencial teórico pode-se constatar que o gás natural veicular é um combustível mais barato que os demais, polui menos o meio ambiente e é menos susceptível a explosões. Diversos países da Europa, Ásia, América do Norte e América do Sul já utilizam o GNV. O uso do gás natural veicular está crescendo ano a ano no Brasil, desde 1996, sendo que a cidade com o maior número de veículos convertidos é o Rio de Janeiro, onde há uma lei municipal que estabelece que os veículos de táxi devem ser movidos a GNV.

O segundo objetivo específico teve o intuito de identificar o percentual de conversão, entre os taxistas registrados no sindicato dos taxistas de Curitiba, e o porquê dos veículos ainda não convertidos – aspectos técnicos, financeiros e psicológicos. Tal objetivo foi realizado, pois a partir da informação do número de veículos de táxi e taxistas na cidade de Curitiba é que foi feito o cálculo amostral para a pesquisa de campo. Tendo entrevistado duzentos e oitenta taxistas, encontraram-se 36% de veículos convertidos e 64% não

convertidos bem como foram verificadas as razões da não conversão. Foi constatado que 82% dos taxistas que não utilizam o GNV já pensaram na possibilidade de instalar o kit gás, e 63%, tendo conhecimento sobre a rede de distribuição do GNV consideraram viável instalá-lo. As principais razões pelas quais não estão utilizando o GNV são a perda de espaço no porta-malas (31,82%) e a perda de espaço no porta malas associado ao aumento de peso no veículo e à perda de potência (29,55%). A soma dessas duas opções resultou em 61,37%.

O terceiro objetivo específico consistiu em identificar o índice de satisfação dos usuários de veículos já convertidos para GNV e o que consideram importante nos atributos relacionados ao GNV. A pesquisa de campo supriu tal necessidade de informações, as quais estão apresentadas no capítulo quatro. Observou-se que, em geral, o índice de satisfação é baixo quando comparado com o índice de importância dos atributos.

Os atributos com maior índice de satisfação são: poucas filas para abastecimento, com média de 4,46 e a redução na poluição ambiental com 4,45. Os menores índices de satisfação são: localização dos postos, que chegou à média de 1,99, espaço para armazenamento, 2,21 e o custo do kit de conversão, 2,22.

O quarto objetivo específico buscou estabelecer conclusões quanto ao problema proposto, apresentando resultados voltados a novas estratégias de *marketing*, e consiste no presente item.

Diante das informações processadas, propõe-se que, para que houvesse um aumento no número de conversões de veículos para GNV, as seguintes ações fossem implementadas:

- Empresas automobilísticas passassem a fabricar modelos movidos a GNV e cujo cilindro de armazenamento não ocupasse o porta-malas do veículo. Tal veículo, projetado para o GNV, teria a mesma potência que veículos movidos a outros combustíveis. Além disso, as empresas fabricantes poderiam promover campanhas

de *marketing* para atrair o segmento de taxistas com o novo modelo, que deveria ter um custo equivalente ao dos modelos populares.

- Campanhas de *marketing* que mostrassem a toda a população de Curitiba que o GNV, não só é um combustível ecologicamente correto, mas que também não é susceptível a explosões. Seria preciso eliminar o mito, algumas vezes latente, de que o carro pode explodir por causa do GNV. Essas campanhas deveriam, inclusive, divulgar que o GNV não danifica o veículo em longo prazo, mostrando, por meio de ilustrações como funciona o motor movido a GNV.
- Incentivos, por parte do governo ou até mesmo por parte de empresas distribuidoras do GNV, para taxistas que desejam converter seu veículo, visto que o custo do kit é um fator impeditivo para a utilização do combustível.

## 5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Esta pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2004, na cidade de Curitiba. Recomenda-se que ela seja aplicada no futuro, abrangendo todo o mercado de GNV na cidade de Curitiba: veículos leves.

Essa pesquisa ainda pode ser aplicada em outras cidades do Brasil que apresentam baixo índice de conversões de veículos para GNV.

## REFERÊNCIAS

ALBRECHT, Karl; BRADFORD, Lawrence. *Serviços com Qualidade: a vantagem competitiva*. São Paulo: Makron Books, 1992.

ALPERT, M. Identification of determinant attributes: a comparison of methods. *Journal of marketing research*. v. 8, n. 2, p. 184-191, may 171.

ANP – Agência Nacional de Petróleo. *Regulação da indústria do gás natural no Brasil*. (2003) Disponível em <http://www.anp.gov.br/gas/index.asp> Acesso em 14 de fevereiro de 2004.

\_\_\_\_\_. *A cadeia produtiva do gás natural*. (2003) Disponível em <http://www.anp.gov.br/gas/index.asp> Acesso em 14 de fevereiro de 2004.

\_\_\_\_\_. *O gás natural: o que é?* (2003) Disponível em <http://www.anp.gov.br/gas/index.asp> Acesso em 14 de fevereiro de 2004.

BARROS JÚNIOR, Francisco. *Investindo no GNV*. (2003) Disponível em <http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos/artigo.asp?arCod=296> acesso em 18 de outubro de 2004.

CECCHI, José Cesário. *Indústria Brasileira de Gás Natural: regulação atual e desafios futuros*. Agência Nacional do Petróleo, séries ANP, n.2, Rio de Janeiro: ANP, 2001.

COBRA, Marcos. *Estratégias de marketing de serviços*. São Paulo, Cobra: 2001.

COMGAS. *Perguntas e respostas*. (2004) Disponível em [https://www.comgas.com.br/pt/gas\\_natural\\_veicular/faq.asp](https://www.comgas.com.br/pt/gas_natural_veicular/faq.asp) Acesso em 19 de outubro de 2004.

\_\_\_\_\_. *Sobre o GNV – Gás Natural Veicular*. (2004) Disponível em [https://www.comgas.com.br/pt/gas\\_natural\\_veicular/sobre\\_gnv.asp](https://www.comgas.com.br/pt/gas_natural_veicular/sobre_gnv.asp). Acesso em 19 de outubro de 2004.

ESPINOZA, Francine da S.; HIRANO, Adriana S. *As dimensões de avaliação dos atributos importantes na compra de condicionadores de ar: um estudo aplicado*. RAC (Revista de Administração Contemporânea), v.7, n.4, out/dez 2003, p.97-117 [http://www.anpad.org.br/rac/vol\\_07/dwn/rac-v7-n4-fse.pdf](http://www.anpad.org.br/rac/vol_07/dwn/rac-v7-n4-fse.pdf) Acesso em 02 de fevereiro de 2004.

GASBRASIL. *Como converter seu veículo para Gás Natural Veicular*. (2004) Disponível em [http://www.gasbrasil.com.br/mercado/gnv/como\\_converter\\_gnv.asp](http://www.gasbrasil.com.br/mercado/gnv/como_converter_gnv.asp). Acesso em 04 de maio de 2004.

GASENERGIA. *Vantagens*. (2004) Disponível em <http://www.gasenergia.com.br/portal/simulador/vantagens.jsp>. Acesso em 04 de maio de 2004.

GASNET. *Gás natural*. 2004. Disponível em <http://www.gasnet.com.br> Acesso em 12/abril/2004.

\_\_\_\_\_. *Postos de GNV*. (2004) Disponível em: [http://www.gasnet.com.br/gasnet.asp?materia=postos/posto\\_view.asp](http://www.gasnet.com.br/gasnet.asp?materia=postos/posto_view.asp) Acesso em 29 de outubro de 2004.

GASVIRTUAL. *As reservas brasileiras*. (2004) Disponível em <http://www.gasvirtual.com.br/historico.htm> Acesso em 04 de maio de 2004.

GAZCAR. *Histórico do GNV*. (2004) Disponível em: <http://www.gazcar.com.br/historico.htm>. Acesso em 14 de fevereiro de 2004.

\_\_\_\_\_. *O gás natural*. (2004) Disponível em: <http://www.gazcar.com.br/historico.htm>. Acesso em 14 de fevereiro de 2004.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GPS DO BRASIL. *Gás natural veicular*. Disponível em <http://www.gpsdobrasil.com.br/html/historia.html> Acesso em 19 de outubro de 2004.

IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás. *Estatísticas GNV*: janeiro/2004. Disponível em <http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos/artigo.asp?arCod=318> Acesso em 18 de outubro de 2004.

IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás *apud Folha do GNV*. Dezembro de 2004. (p.1)

IPIRANGA. *Gás natural*. 2004. Disponível em <http://www.ipiranga.com.br/> Acesso em 12 de abril de 2004.

KRAFT, Sibila. *Notas de Aula – Sistemas de Informações em Marketing*. FAE Business School, 2003.

LOPES, Y. S. *Co-geração de energia com gás natural*. Salvador: 2001. mimeo.

LOUREIRO, Ricardo. *O mercado ainda demanda*. 2003. Disponível em <http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos/artigo.asp?arCod=307> acesso em 01 de janeiro de 2004.

MALHOTRA, Naresh K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARANHÃO, Ricardo. *A importância do gás natural*. 2004. Disponível em <http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos/artigo.asp?arCod=356> acesso em 12 de julho de 2004.

MIRANDA, Luiz Henrique A. *Um pouco da História*. 2004 . disponível em <http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos/artigo.asp?arCod=322> acesso em 12 de julho de 2004.

MIZRAHY, Nair Reg. *Relatório de Pesquisa GNV*. (2003) Disponível em: <http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos/artigo.asp?arCod=266> Acesso em 14 de fevereiro de 2004.

O ESTADO DO PARANÁ. *Carro movido a gás vai pagar IPVA 1% menor*. Paraná Online. 29/09/2004. Disponível em <http://www.paranaonline.com.br> acesso em 29 de setembro de 2004

PEREIRA, Márcio Giannini. *Gás natural e o setor elétrico brasileiro*. In Gás Brasil, São Paulo: Ano III, nº 02, junho 2002.

PETROBRAS. *Gás natural veicular*. <http://www.br.com.br/portalbr/> acesso em 13 de junho de 2004.

PETROBRAS. *GNV*. 2004. Disponível em <http://www.petrobras.com.br/> Acesso em 05 de maio de 2004.

SANTOS, Edmilson. *Desenvolvendo o mercado de gás*. (2004) Disponível em <http://www.gasbrasil.com.br/tecnicas/artigos/artigo.asp?arCod=343> Acesso de 20 de agosto de 2004.

SANTOS, Ubiratan J. dos. *O gás natural*. (2004) Disponível em <http://www.gasvirtual.com.br/historico.htm>. Acesso em 04 de maio de 2004.

SOUZA, Cláudio de. *Frota a gás deve crescer 20% até o fim do ano*. Globo on line. 8 de outubro de 2004. Disponível em <http://gazetaonline.globo.com/minutoaminuto/> Acesso em 08 de setembro de 2004.

THOMAS, José Eduardo (Org.). *Fundamentos de Engenharia de Petróleo*. Rio de Janeiro: Interciência: PETROBRAS, 2001.

## **APÉNDICES**

## PESQUISA DE SATISFAÇÃO

ATRIBUTOS	SATISFAÇÃO				
	Avalie o seu nível de satisfação em relação a cada questão, assinalando 1 para muito insatisfeito e 5 para muito satisfeito.				
	MUITO INSATISFEITO		MUITO SATISFEITO		
	1	2	3	4	5
<b>1 – EM RELAÇÃO À REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL VEICULAR - GNV</b>					
1.1 Quantidade de postos de abastecimento	1	2	3	4	5
1.2 Localização dos postos	1	2	3	4	5
1.3 Equipamentos dos postos	1	2	3	4	5
1.4 Eventuais filas para abastecimento	1	2	3	4	5
<b>2 - EM RELAÇÃO AO PRODUTO GÁS NATURAL VEICULAR - GNV</b>					
2.1 Medição confiável do consumo de gás	1	2	3	4	5
2.2 Nível de poluição ambiental	1	2	3	4	5
2.3 Preço	1	2	3	4	5
2.4 Qualidade (desempenho do veículo)	1	2	3	4	5
2.5 Espaço para armazenamento	1	2	3	4	5
<b>3 - EM RELAÇÃO AOS EQUIPAMENTOS PARA UTILIZAÇÃO DO GNV – KIT VEICULAR</b>					
3.1 Informações sobre os equipamentos	1	2	3	4	5
3.2 Quantidade de empresas convertedoras	1	2	3	4	5
3.3 Custo do kit de conversão	1	2	3	4	5
3.4 Manutenção dos equipamentos	1	2	3	4	5
3.5 Segurança dos equipamentos	1	2	3	4	5

## PESQUISA DE IMPORTÂNCIA

ATRIBUTOS	IMPORTÂNCIA				
	Avalie o nível de importância de cada questão para você, assinalando 1 para nada importante a 5 para muito importante.				
	NADA IMPORTANTE		MUITO IMPORTANTE		
	1	2	3	4	5
<b>1 - EM RELAÇÃO À REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL VEICULAR - GNV</b>					
1.1 Quantidade de postos de abastecimento	1	2	3	4	5
1.2 Localização dos postos	1	2	3	4	5
1.3 Equipamentos dos postos	1	2	3	4	5
<b>2 - EM RELAÇÃO AO PRODUTO GÁS NATURAL VEICULAR - GNV</b>					
2.1 Medição confiável do consumo de gás	1	2	3	4	5
2.2 Nível de poluição ambiental	1	2	3	4	5
2.3 Preço	1	2	3	4	5
2.4 Qualidade (desempenho do veículo)	1	2	3	4	5
2.5 Espaço para armazenamento	1	2	3	4	5
<b>3 - EM RELAÇÃO AOS EQUIPAMENTOS PARA UTILIZAÇÃO DO GNV – KIT VEICULAR</b>					
3.1 Informações sobre os equipamentos	1	2	3	4	5
3.2 Quantidade de empresas convertedoras	1	2	3	4	5
3.3 Custo do kit de conversão	1	2	3	4	5
3.4 Manutenção dos equipamentos	1	2	3	4	5
3.5 Segurança dos equipamentos	1	2	3	4	5
3.6 Campanhas para conversão para GNV	1	2	3	4	5

**PREENCHA APENAS SE QUISER:**

Nome: ..... Telefone: .....

## QUESTIONÁRIO PARA TAXISTAS QUE NÃO UTILIZAM O GÁS NATURAL VEICULAR – GNV

### Opinião sobre o GNV

**1. Já teve no veículo que trabalha (ou veículo anterior) o kit gás instalado?**

- A ( ) Sim.  
B ( ) Não.

**2. Já estudou a possibilidade de instalar o kit gás no seu veículo?**

- A ( ) Sim.  
B ( ) Não.

**3. Você tem conhecimentos/informações sobre a rede de distribuição do GNV?**

- A ( ) Sim, por isso acho inviável instalar.  
B ( ) Sim, por isso acho viável instalar.  
C ( ) Sim, mas não tenho opinião formada a respeito.  
D ( ) Não tenho conhecimento.

**4. Em termos de segurança, você acha o GNV confiável?**

- A ( ) Sim.  
B ( ) Não.

**5. Comparando o preço do GNV com o preço do álcool, gasolina e diesel, você considera:**

- A ( ) Muito mais barato.  
B ( ) Mais barato  
C ( ) Há pouca diferença no preço.

**6. Em relação ao preço do kit veicular, você considera:**

- A ( ) O kit instalado é caro e não compensa financeiramente.  
B ( ) O kit instalado é barato e compensa financeiramente.  
C ( ) O kit instalado, embora sendo caro, traz vantagens financeiras a curto prazo.  
D ( ) O kit instalado, embora sendo caro, traz vantagens financeiras a médio prazo.  
E ( ) O kit instalado, embora sendo caro, traz vantagens financeiras a longo prazo.

**7. Assinale abaixo uma alternativa que seria decisiva para você instalar o kit veicular GNV:**

- A ( ) Não polui o meio ambiente  
B ( ) O GNV aumenta a durabilidade do motor  
C ( ) É mais econômico  
D ( ) Outra. Qual? \_\_\_\_\_

**8. Se você tem interesse em instalar o kit veicular, qual a razão pela qual ainda não instalou?**

- A ( ) O Kit veicular é muito caro  
B ( ) Perder muito espaço no porta malas  
C ( ) Perder potência no veículo  
D ( ) A perda de espaço no porta malas associado ao aumento de peso no veículo e à perda de potência.  
E ( ) O GNV, com o tempo, danifica o motor.  
F ( ) Outra. Qual? \_\_\_\_\_

**PREENCHA APENAS SE QUISER:**

Nome:..... Telefone: .....