

Perfis dos Proprietários de Veículos Automotores*

Edwan Fernandes Fioravante*

Luiza de Marilac de Souza♦

Elisete Gomides Dutra♦

Palavras-chave: proprietário de automóvel, Grade of Membership, inspeção veicular, poluição

Resumo

A principal fonte de poluição atmosférica nos grandes centros urbanos tem sido atribuída aos automóveis, sendo tanto mais grave quanto pior for a condição de manutenção dos mesmos; o que, por sua vez, depende de cada proprietário. O conhecimento do perfil dos proprietários é importante: para a estimativa do impacto ambiental nos centros urbanos devido ao uso do automóvel, para o desenvolvimento de campanhas educativas e para implantação dos programas de inspeção, orientando na determinação do número e distribuição de postos de inspeção no município. O objetivo deste estudo é traçar o perfil dos proprietários a partir de informações obtidas por entrevista e medição de emissão de poluentes efetuadas em Belo Horizonte pelo projeto “Inspeção Veicular: Capacitação e Avaliação Inicial” (FEAM, 2005). Através da técnica do Grade of Membership (GoM) foi possível traçar 3 perfis extremos em função das características demográficas de 957 proprietários e dos automóveis: ano de fabricação, manutenção, distância percorrida por semana, resultado na inspeção veicular. De uma forma geral, esses três perfis representam os proprietários jovens (34 anos ou menos) com nível de instrução superior, os proprietários com idade intermediária (45 a 54 anos) e nível de instrução equivalente ao 2º grau, e, por fim, os proprietários mais velhos (55 anos ou mais) que tendem a ter o 1º grau. Os resultados apontaram para a importância de que campanhas educativas sejam direcionadas: aos proprietários com 55 anos ou mais que tendem a possuir automóveis mais antigos e reprovados visualmente na inspeção; aos proprietários de 45 a 54 anos, cujos automóveis são de uso comercial, táxi ou escolar e tendem a ser reprovados por emissão de poluentes acima do permitido e que percorrem grandes distâncias.

* Trabalho apresentado no XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambú-MG – Brasil, de 18-22 de Setembro de 2006.

♦ Analista de Ciência e Tecnologia da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM.

♦ Doutoranda em Demografia pelo Centro de Desenvolvimento Regional e Urbano – CEDEPLAR, UFMG.

♦ Pesquisador Pleno da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM.

Perfis dos Proprietários de Veículos Automotores*

Edwan Fernandes Fioravante*

Luiza de Marilac de Souza♦

Elisete Gomides Dutra♦

Introdução

O automóvel tal como conhecemos hoje resulta de um processo evolutivo, sendo seu predecessor o carro puxado a cavalos. No século XIX, surgiram as primeiras carruagens movidas a vapor que eram barulhentas e lentas. A partir de 1830 foram aperfeiçoados os veículos elétricos alimentados por baterias, embora fossem mais "rápidos e silenciosos", tinham o inconveniente de não poder percorrer longas distâncias, uma vez que dependiam de carga das baterias.

Em 1893, já há registro do automóvel no Brasil (INEMA, 2005). Nesse ano, na cidade de São Paulo, que na época contava com 200.000 habitantes, em plena Rua Direita, o povo parou para ver um carro aberto com rodas de borracha, caldeira a vapor, fornalha e chaminé, levando dois passageiros. No Rio de Janeiro, em 1897, o automóvel já causava furor. José do Patrocínio, famoso homem das letras brasileiras, vivia a gabar-se de seu automóvel movido a vapor, causando inveja ao compatriota Olavo Bilac (INEMA, 2005). Henrique Santos Dumont dirigia no final do século passado, em São Paulo, um Peugeot a gasolina que foi trazido alguns anos antes por Alberto Santos Dumont.

No início, os automóveis eram privilégio de uma pequena elite. Atualmente, os automóveis são mais acessíveis, sendo que uma parcela da população o possui, seja para uso próprio ou para uso comercial. Segundo os dados preliminares do Censo Demográfico de 2000, houve no Brasil um aumento da proporção de domicílios particulares permanentes, que possuem automóvel para uso próprio. Em relação ao Censo de 1991 houve um aumento de 23,1% para 32,7%. Dentre os atuais 14.604.006 domicílios que possuem pelo menos um automóvel particular, a grande parte, 13.197.349 domicílios, está situada na área urbana (IBGE, 2005).

Entretanto, os veículos automotores são considerados os principais causadores da poluição atmosférica em todo mundo (CETESB, 2002). Nas áreas metropolitanas, o problema da poluição do ar tem-se constituído numa das mais graves ameaças à qualidade de vida de

* Trabalho apresentado no XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambú-MG – Brasil, de 18-22 de Setembro de 2006.

♦ Analista de Ciência e Tecnologia da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM.

♦ Doutoranda em Demografia pelo Centro de Desenvolvimento Regional e Urbano – CEDEPLAR, UFMG.

♦ Pesquisador Pleno da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM.

seus habitantes. As emissões causadas por veículos carregam diversas substâncias tóxicas que, em contato com o sistema respiratório, podem produzir vários efeitos negativos sobre a saúde.

Com a constatação da gravidade da poluição ambiental nos grandes centros urbanos, causada predominantemente pelos poluentes atmosféricos gerados na queima de combustíveis em veículos automotores, foi criado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, em 1986, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE (DUTRA et al., 2001). Esse programa tem como objetivo a redução dos níveis de emissão de poluentes nos veículos automotores além de incentivar o desenvolvimento tecnológico nacional, tanto na engenharia automotiva, como em métodos e equipamentos para a realização de ensaios e medições de poluentes.

Entretanto, não basta apenas que os automóveis saiam das fábricas atendendo os limites estabelecidos pelos PROCONVE. É necessário garantir também que os veículos sejam mantidos pelos proprietários conforme as recomendações do fabricante. Embora o CONAMA tenha definido as diretrizes gerais para a implantação dos Programas de Inspeção e Manutenção, pouco se sabe sobre as condições de manutenção da frota veicular brasileira e sobre os proprietários desses veículos. Deve-se ressaltar que o Código de Trânsito Brasileiro condiciona o licenciamento anual de veículo à sua aprovação nestes programas.

EWERT E PRSKAWETZ (2002) demonstraram que o uso de carros particulares está relacionado a características demográficas dos domicílios da Áustria. Segundo os autores, a idade média do chefe-de-família e a densidade populacional explicaram significativamente, as variações regionais do uso do automóvel. O estudo avaliou apenas as variações regionais para propriedade e uso dos veículos e não as emissões e condições de manutenção dos mesmos; entretanto, essas emissões e condições também devem estar relacionadas às características demográficas dos domicílios ou, provavelmente, às leis ambientais vigentes na Áustria.

Do ponto de vista da manutenção e uso dos veículos, o conhecimento do perfil dos proprietários desses veículos é importante, tanto para o desenvolvimento de campanhas educativas, quanto para implantação dos programas de inspeção e manutenção de veículos. Além de orientar as campanhas educativas e auxiliar na determinação do número necessário e a distribuição dos postos de inspeção no município, o perfil dos proprietários de veículos constitui-se em um fator importante, para a estimativa do impacto ambiental do uso do automóvel nos centros urbanos em função do perfil sócio-econômico dos proprietários. Diante do exposto, o objetivo deste estudo é traçar o perfil dos proprietários de veículos automotores para identificação dos principais grupos e a descrição das diferenças entre os mesmos.

2. Material e Métodos

Em Belo Horizonte, foi viabilizado o Projeto “Inspeção Veicular: Capacitação e Avaliação Inicial” através do Termo de Cooperação Técnica firmado entre a Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM, a Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG e a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. O Projeto foi oficialmente lançado em 05 de junho de 2003, dia mundial do meio ambiente, e se estendeu até dezembro de 2005, visando à obtenção de uma amostra representativa das emissões de poluentes, pela frota veicular de Belo Horizonte, principalmente dos veículos movidos a gasolina e/ou álcool (FEAM, 2005). Além da medição da emissão de monóxido de carbono e hidrocarbonetos (veículos do ciclo

Otto¹) ou fumaça (veículos do ciclo Diesel), foi preenchido um questionário para avaliação sócio-econômica dos condutores e/ou proprietários dos respectivos veículos.

2.1. Os Dados

Os dados a serem analisados neste artigo são provenientes do questionário e da medição de emissão de poluentes obtidos no projeto “Inspeção Veicular: Capacitação e Avaliação Inicial”. Do total de veículos amostrados, foram excluídos aqueles que, no momento da inspeção, não eram conduzidos pelos proprietários ou que pertenciam a alguma empresa, pois não necessariamente o nível de manutenção desses veículos dependeria da condição sócio-econômica do condutor. Após essas exclusões, a amostra ficou composta por 957 proprietários de veículos, com idade variando entre 18 e 81 anos (idade média igual a 43,9 anos e desvio-padrão de 12,2 anos), sendo que 85% deles são do sexo masculino e, aproximadamente, 94% residem em Belo Horizonte. Apenas para comparação, em 2003, a porcentagem de condutores do sexo masculino no Brasil correspondia a 73,27% e os grupos etários 18 a 35 anos, 36 a 55 anos e 56 a 99 anos apresentavam as seguintes porcentagens: 45,1%, 41,0% e 13,9%, respectivamente (DENATRAN, 2005).

No Projeto “Inspeção Veicular: Capacitação e Avaliação Inicial” foi priorizado os veículos leves do ciclo Otto, que corresponde a 93% da frota veicular de Belo Horizonte, de acordo com os dados disponibilizados pelo Departamento de Trânsito de Minas Gerais. Sendo assim, grande parte dos veículos inspecionados e com questionário preenchido (92,5%) é do ciclo Otto e uma pequena parte é do ciclo Diesel.

As informações do questionário referentes ao proprietário dos veículos a serem utilizados para análise são: idade, sexo, estado conjugal, nível de instrução. A informação sobre renda, apesar de ser uma variável importante para a definição do perfil dos proprietários de veículos, não foi utilizada porque o dado não foi coletado tendo como referência o salário-mínimo, mas sim faixas fixas de valores em reais.

A variável “idade” foi categorizada em 6 grupos: entre 18 e 24 anos, 25 e 34 anos, 35 e 44 anos, 45 e 54 anos, 55 e 64 anos e 65 anos ou mais. Optou-se por trabalhar com grupos decenais, pois considerou-se que o intervalo de 5 anos, talvez não fosse tão significativo para provocar mudanças na aquisição e manutenção dos veículos.

O estado conjugal no questionário apresenta as seguintes opções: casado, união consensual, viúvo, solteiro, separado não judicialmente, separado judicialmente e divorciado. Agrupou-se as 3 últimas categorias, em uma única denominada, separado ou divorciado, pois estas apresentaram pequena ocorrência.

Quanto ao nível de instrução, as categorias: analfabeto, 1º Grau Incompleto, 1º Grau Completo, 2º Grau Incompleto, 2º Grau Completo, Superior Incompleto e Superior Completo foram agrupadas em quatro categorias: 1º Grau Incompleto, 1º Grau Completo, 2º Grau e Superior. Um único proprietário declarou-se analfabeto e foi codificado na categoria de 1º Grau Incompleto.

¹ São veículos movidos a álcool, gasolina ou através de uma combinação desses combustíveis com o gás (GNV).

Coletou-se também informação sobre o tipo de residência, ou seja, se está era alugada, financiada, cedida ou própria, pois os gastos com aluguel ou financiamento da moradia, poderiam interferir na disponibilidade de recursos para a manutenção do veículo.

Outra informação refere-se ao número de veículos de uso próprio na residência, que foi codificada em: nenhum veículo de uso próprio, 1, 2, 3, 4 ou mais. A categoria nenhum veículo de uso próprio, contempla, por exemplo, os veículos leves que são utilizados para fins comerciais, como os táxis, escolares e “vans”.

Em relação ao veículo obtiveram-se dados sobre as revisões conforme recomendações do fabricante, cujas respostas foram codificadas em, sim (o proprietário faz as revisões conforme as recomendações), não e às vezes. Sobre o uso do veículo, ou seja, a qual finalidade ele se destina, dividiu-se nas seguintes categorias de respostas: táxi ou escolar, uso comercial e uso próprio. Optou-se por agrupar táxi e escolar pois esses veículos têm obrigatoriedade de realizar regularmente inspeções junto à Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A – BHTRANS, além de haver um limite para o ano de fabricação.

Para avaliar o nível de emissão de poluentes dos veículos, foram utilizados, na inspeção veicular, os limites aceitáveis de emissão, por faixa de ano de fabricação, estabelecidos pelo CONAMA. Em função desses limites, cada veículo foi classificado como aprovado ou reprovado (por emissão ou visualmente). Caso o veículo durante a inspeção apresentasse uma das seguintes anomalias: vazamentos aparentes de óleo ou água, furo no cano de descarga, funcionamento irregular do motor ou emissão visível de fumaça, esse veículo era reprovado visualmente, ou seja, antes da medição da emissão, conforme estabelecido pelas normas.

Para se ter uma classificação categórica da idade do veículo foi utilizada as faixas do ano de fabricação do ciclo Otto sugeridas pelo CONAMA. Essas faixas correspondem às alterações de tecnologia dos veículos e estão bastante próximas das que foram definidas para os veículos do ciclo Diesel. Sendo assim, foram utilizadas as seguintes faixas: veículos com ano de fabricação menor ou igual a 1988, 1989 a 1991, 1992 a 1996, 1997 a 2003 e de 2004 a 2005.

Para a categorização da variável “quilometragem percorrida por semana” utilizou-se como pontos de corte, os quartis das quilometragens percorridas por semana pelos proprietários dos veículos, pois não se obteve uma referência segura sobre qual quilometragem poderia ser considerada pequena, média ou grande. Para identificar os proprietários que apenas fazem uso do veículo próximo à residência e aqueles que usam para deslocar grandes distâncias, foram adicionados como pontos de corte os percentis 5% e 95%. No final desse processo, a “quilometragem percorrida por semana” apresentou 6 categorias: menor ou igual a 30 Km, 31 a 100 Km, 101 a 200 Km, 201 a 400 Km, 401 a 900 Km, mais de 900 Km.

2.2. Metodologia de Análise

Para traçar o perfil dos proprietários optou-se por utilizar o método Grade of Membership – GoM. Esse método fundamenta-se na teoria dos conjuntos nebulosos, diferente da maioria dos métodos estatísticos, que se baseiam na teoria clássica dos conjuntos, que preconiza que cada elemento pertence a um único conjunto (MANTON et al., 1994; BAPTISTA, 2003; CERQUEIRA, 2004; LACERDA, 2005). Segundo a teoria dos conjuntos nebulosos, um determinado elemento pode pertencer parcialmente a múltiplos conjuntos,

sendo que os graus de pertinência (g_{ik}), podem variar de 0 a 1. Sendo que, o g_{ik} com o valor 0 indica que o proprietário i não possui nenhuma das características do k -ésimo perfil, enquanto que os com o valor 1 indica que ele possui todas as características do k -ésimo perfil. Já os indivíduos com g_{ik} entre 0 e 1, pertencem parcialmente ao k -ésimo perfil.

Além do grau de pertinência do proprietário i ao perfil extremo k , o GoM também estima as probabilidades λ_{kjl} , de que exista na população, um proprietário que possui uma determinada característica (representada pela categoria l da variável j) com grau de pertinência total ao perfil k (SAWYER, LEITE & ALEXANDRINO, 2002).

O método GoM permite estabelecer um determinado número de conjuntos chamados de perfis extremos ou puros e um conjunto de escores (graus de pertinência) para cada proprietário em cada perfil. O conjunto formado pelos perfis e respectivos escores é denominado de partição nebulosa (CERQUEIRA, 2004). A forma pela qual a partição nebulosa é descrita impõe algumas restrições tanto ao grau de pertinência (g_{ik}), quanto a probabilidade de que exista, na população, um indivíduo com pertinência total ao perfil k (λ_{kjl}) (BAPTISTA, 2003; LACERDA, 2005).

Os g_{ik} devem ser não negativos, e possuir somatório igual a 1, ou seja, para qualquer valores de i e k , as duas restrições $g_{ik} \geq 0$ e $\sum_{k=1}^K g_{ik} = 1$ sejam satisfeitas. Essas restrições serão denominadas de Condição I.

Segundo MANTON, WOODBURY & TOLLEY (1994), conjuntos nebulosos podem ser empregados em análises estatísticas desde que os princípios dos modelos estatísticos e algoritmos numéricos sejam consistentes com os princípios matemáticos dos modelos para conjunto nebulosos. Os cinco pressupostos necessários na formulação de um modelo de probabilidade para a construção do procedimento de máxima verossimilhança serão apresentados a seguir.

Para cada característica j referente ao proprietário i , a resposta desse proprietário pode ser representada por um conjunto L_j de variáveis binárias e aleatórias que serão representadas por Y_{ijl} . Os pressupostos para formulação do modelo são:

1) As variáveis aleatórias Y_{ijl} são independentes para diferentes valores de i , ou seja, as respostas das diferentes unidades i são independentes.

2) Os valores de g_{ik} , $k= 1, 2, \dots, K$ são representados pelos componentes do vetor aleatório $\xi = (\xi_{i1}, \xi_{i2}, \dots, \xi_{ik})$, com função de distribuição $H(x) = P(\xi_i \leq x)$.

3) Se os valores de g_{ik} são conhecidos para cada proprietário i , as respostas de cada proprietário veicular i para as várias características Y_{ijl} são independentes para as diferentes categorias da característica j .

4) A probabilidade de resposta 1 para a j -ésima característica do proprietário veicular com k -ésimo perfil extremo é λ_{kjl} . Por pressuposto do modelo, existe pelo menos um indivíduo que é membro bem definido do k -ésimo perfil. Os valores de λ_{kjl} obedecem às restrições de que, para qualquer valor de k, j e l , $\lambda_{kjl} \geq 0$ e $\sum_{l=1}^{L_j} \lambda_{kjl} = 1$. Essas restrições serão denominadas de Condição II.

5) A probabilidade de resposta igual a l para a j -ésima característica, pelo proprietário veicular i , condicional aos escores g_{ik} , é dada por $P(Y_{ijl} = 1) = \sum_{k=1}^K g_{ik} \lambda_{kjl}$.

A partir desses pressupostos, o modelo de probabilidade para a execução do procedimento de estimação de máxima verossimilhança pode ser formulado. De acordo com CERQUEIRA (2004), o modelo de probabilidade para uma amostra aleatória é o produto do modelo multinomial com a probabilidade de cada célula dada por $E(Y_{ijl}) = \sum_{k=1}^K g_{ik} \lambda_{kjl}$, onde cada g_{ik} é supostamente conhecido e satisfaz à Condição I. O modelo de máxima verossimilhança pode ser escrito como $L(Y) = \prod_{l=1}^I \prod_{j=1}^J \prod_{l=1}^{L_j} \left(\sum_{k=1}^K g_{ik} \lambda_{kjl} \right)^{y_{ijl}}$.

A construção dos perfis extremos é uma etapa importante no trabalho com o método GOM e é feita a partir da estimação dos valores dos λ_{kjl} que, comparados com a frequência marginal correspondente, fornecem elementos que permitem uma avaliação das características dominantes em cada perfil gerado (CERQUEIRA, 2004). Para a definição do número de perfis, testou-se a construção de dois, três e quatro perfis e concluiu-se que três perfis, foi o que proporcionou a melhor interpretação. Sendo assim, no final, trabalhou-se com nove perfis, considerando os perfis extremos, mistos e o perfil amorfo. Para delinear as características de cada um dos perfis extremos, em relação ao conjunto das variáveis observadas, considerou-se que a razão entre os λ_{kjl} e as frequências marginais, deveria ser igual ou superior a 1,2, ou seja, se λ_{kjl} fosse pelo menos 20% superior à frequência marginal (SAWYER, LEITE & ALEXANDRINO, 2002), quanto maior esse valor, mais restritivo será o processo de inclusão de categorias das variáveis a um determinado perfil.

3. Resultados e Discussões

Primeiramente serão apresentados os perfis extremos obtidos através da metodologia GoM. O Anexo 1 apresenta as variáveis analisadas e respectivas codificações, além de suas distribuições marginais de frequências absolutas e relativas bem como os valores de λ_{kjl} em cada perfil extremo que, comparados com a frequência marginal correspondente, permitem avaliar a sua dominância em cada um dos três perfis criados.

Embora esses perfis possam ser determinados com base em critérios técnicos (MANTON et al., 1994), os três perfis foram definidos a partir da avaliação da “significância substantiva” dos perfis extremos, ou seja, a cada perfil novo criado, foi analisado se as mudanças ocorridas podiam ser justificadas do ponto de vista teórico. Inicialmente, utilizou-se o GoM para gerar três perfis de proprietários. Em seguida rodamos com dois perfis e o resultado apresentou um alto nível de agregação das categorias. Por último, rodou-se o GoM com quatro perfis, mas o resultado obtido assemelhou-se aos de três perfis anteriormente gerados, sendo que algumas variáveis passaram a não determinar a caracterização dos perfis.

A seguir são apresentadas as características de cada perfil extremo, obtido em função do critério apresentado anteriormente. Os proprietários com pertinência total ao Perfil Extremo 1 têm, predominantemente, as seguintes características:

- a) sexo feminino,
- b) a residência é alugada,
- c) idade inferior a 35 anos,
- d) união consensual ou solteira,
- e) nível de instrução superior,
- f) a residência possui dois ou mais veículos,
- g) faz ou às vezes faz revisões conforme recomendações de fábrica,
- h) roda de 101 a 400 Km por semana,
- i) o veículo é para uso próprio, foi aprovado na inspeção veicular e tem ano de fabricação entre 1992 e 2003.

Esse perfil extremo descreve o comportamento das proprietárias de veículos cuja idade é inferior a 35 anos, apresentam nível de instrução superior e fazem ou às vezes fazem as revisões dos veículos conforme recomendações de fábrica. Talvez esse comportamento explique o fato de que os seus veículos sejam aprovados na inspeção veicular, ainda que estes, não sejam necessariamente novos, uma vez que, o ano de fabricação dos veículos varia de 1992 a 2003. O fato de serem mais jovens e solteiras pode explicar a ocorrência de dois ou mais veículos na residência, considerando a possibilidade de que ainda possam estar morando com os pais.

Os proprietários com pertinência total ao Perfil Extremo 2 têm, predominantemente, as seguintes características:

- a) sexo masculino,
- b) não há evidência sobre a residência,
- c) idade entre 45 e 54 anos,
- d) casado ou separado/divorciado,
- e) nível de instrução correspondente ao 2o. Grau,
- f) a residência possui um único veículo de uso próprio ou nenhum,
- g) faz revisões conforme recomendações do fabricante,
- h) percorrem mais de 400 Km por semana,
- i) o veículo é utilizado como táxi, escolar ou apresenta uso comercial, foi reprovado por emissão e possui ano de fabricação entre 1989 e 1991 ou entre 1997 a 2005.

Esse perfil extremo corresponde aos proprietários do sexo masculino com idade entre 45 e 54 anos, nível de instrução equivalente ao 2º Grau (completo ou incompleto), casado ou separado. Não há evidência sobre o tipo de residência, mas a mesma possui um único veículo

de uso próprio ou nenhum. Este veículo é usado para fins comerciais ou como táxi ou escolar, conseqüentemente, esse perfil inclui os proprietários que percorrem as maiores distâncias por semana. Embora o ano de fabricação compreenda as seguintes faixas de ano de fabricação: 1989 a 1991, 1997 a 2003 e 2004 a 2005, os veículos usados como táxi e escolar devem corresponder as duas últimas faixas devido à exigência da BHTRANS.

Os proprietários com pertinência total ao Perfil Extremo 3 têm, predominantemente, as seguintes características:

- a) sexo masculino,
- b) a residência é financiada ou cedida,
- c) idade de 55 anos ou mais
- d) casado, separado/divorciado ou viúvo,
- e) nível de instrução correspondente ao 1º grau incompleto ou completo,
- f) a residência possui um único veículo de uso próprio,
- g) não faz ou às vezes faz as revisões conforme recomendações do fabricante,
- h) percorrem menos de 100 Km por semana,
- i) o veículo é para uso próprio e foi reprovado visualmente ou por emissão, apresentando ano de fabricação anterior a 1998 ou entre 1992 a 1996.

Esse perfil corresponde aos proprietários do sexo masculino com 55 anos ou mais, grau de instrução equivalente ao 1º grau (completo ou incompleto) e cujo estado conjugal pode ser casado, separado ou viúvo. A residência é financiada ou cedida e possui um único veículo de uso próprio. Embora os veículos sejam mais antigos, o ano de fabricação, por si só, não justifica a reprovação por emissão de poluentes, pois os limites de emissão para os veículos mais velhos são menos rigorosos do que para os veículos mais novos. Os gastos com financiamento da residência ou o menor nível de instrução ou ainda, o menor poder aquisitivo podem estar associados, a não execução das revisões conforme recomendações do fabricante, que por sua vez está associado a reprovação dos veículos visualmente ou por emissão.

3.1. Os Perfis dos Proprietários Segundo Características Dominantes

Os três perfis extremos representam apenas 19,5% dos proprietários entrevistados, ou seja, a grande maioria dos indivíduos da amostra, não possuem todas as características de um determinado perfil, não podendo ser definidos como pertencentes a esses perfis puros. Sendo assim, visando conhecer mais amplamente o universo analisado neste estudo, faz-se agora a classificação dos proprietários através do conceito de predominância das características de um perfil.

A predominância das características de um perfil será definida por expressões aritméticas que descrevam a combinação dos graus de pertinências dos indivíduos. Para um melhor entendimento, serão apresentadas, como exemplo, as expressões que caracterizam a predominância do Perfil 1:

a) $g_{i1} \geq 0,75$

b) $0,5 \leq g_{i1} < 0,75$ e $(g_{i2} < 0,25)$ e $(g_{i3} < 0,25)$

c) $0,5 \leq g_{i1} < 0,75$ e $(0,25 \leq g_{i2} < 0,50)$ e $(g_{i3} < 0,25)$

d) $0,5 \leq g_{i1} < 0,75$ e $(0,25 \leq g_{i3} < 0,50)$ e $(g_{i2} < 0,25)$

As expressões “a” e “b” referem-se à predominância de nível 1, em que o proprietário tem pelo menos 50% das características do Perfil Extremo 1 e, no máximo, 50% das características dos outros dois perfis conjuntamente. Os casos mistos são definidos, pelas expressões “c” e “d”. A expressão “c” define os proprietários com características dos perfis 1 e 2 (Perfil Misto 1 e 2), sendo que as características do Perfil 1 predominam em relação às do Perfil 2. A expressão “d” agrupa os proprietários com características dos perfis 1 e 3 (Perfil Misto 1 e 3), sendo que as do Perfil 1 predominam em relação ao Perfil 3. A Tabela 1 apresenta os perfis definidos como descritos anteriormente, segundo a frequência absoluta e relativa, assim como a descrição dos perfis extremos para melhor entendimento dos resultados.

Tabela 1

Frequência absoluta e relativa dos proprietários de veículos automotores em função da predominância de características dos perfis extremos, Belo Horizonte, 2005.

Descrição do Perfil Extremo	Perfis	Frequência	
		Absoluta	Relativa
Perfil 1: mulheres, idade abaixo de 35 anos, nível de instrução superior cujos veículos (fabricados entre 1992 e 2003) foram aprovados na inspeção veicular. Os veículos são de uso próprio, percorrendo distâncias intermediárias (entre 101 a 400 Km por semana).	Perfil 1	150	0,157
	Perfil Misto 1 e 2	75	0,078
	Perfil Misto 1 e 3	84	0,088
	Subtotal	309	0,323
Perfil 2: homens, com idade entre 45 e 54 anos, nível de instrução referente ao 2º grau, cujos veículos (fabricados entre 1989 e 1991 ou entre 1997 e 2005) foram reprovados na inspeção veicular devido à emissão de poluentes. Os veículos são utilizados como táxi, escolar ou para fins comerciais e percorrem grandes distâncias (mais de 400 km por semana).	Perfil 2	106	0,111
	Perfil Misto 2 e 1	75	0,078
	Perfil Misto 2 e 3	51	0,053
	Subtotal	232	0,242
Perfil 3: homens de 55 anos e mais, nível de instrução referente ao 1º grau, cujos veículos (fabricados antes de 1988 ou entre 1992 e 1996) foram reprovados visualmente na inspeção veicular. Os veículos são de uso próprio e percorrem pequenas distâncias (menos de 100 km por semana).	Perfil 3	153	0,160
	Perfil Misto 3 e 1	91	0,095
	Perfil Misto 3 e 2	70	0,073
	Subtotal	314	0,328
	Não definido	102	0,107
	Total	957	1,000

Do total de proprietários entrevistados na pesquisa, 15,7% aderiram ao Perfil predominante 1, 11,1% ao Perfil predominante 2 e 16% ao Perfil predominante 3. Juntamente com os respectivos perfis predominantes e mistos, essas porcentagens correspondem a 32,3%, 24,2% e 32,8%, totalizando 89,3%, ou seja, 10,7% dos proprietários não se enquadram em nenhum perfil.

3.2 Perfis Predominantes

Comparando a frequência de cada característica dos proprietários pertencentes a cada perfil em relação à frequência observada na amostra, pode-se afirmar que os perfis predominantes apresentam características semelhantes aos respectivos perfis extremos.

No perfil predominante 1, ainda se ressaltam os proprietários do sexo feminino, solteiros, com idade menor ou igual a 34 anos e nível de instrução superior cuja residência possui 2 ou 3 veículos de uso próprio, os quais são revisados conforme recomendações da fábrica e percorrem de 101 a 200 Km por semana para uso próprio e tendem a ser aprovados na inspeção veicular. Destaca, nesse perfil, um aumento na frequência de veículos cujo ano de fabricação situa-se entre 1997 e 2003.

No perfil predominante 2, ainda são predominantes os proprietários de 45 a 54 anos, casados, com nível de instrução equivalente ao 2º grau. Esses proprietários tendem a não possuir veículos de uso próprio (embora a maior frequência seja de proprietários cujas residências possuem 1 único veículo), a fazer a revisão conforme recomendações da fábrica, a percorrer mais de 400 Km por semana e ter veículos reprovados por emissão na inspeção veicular. Destaca-se, nesse perfil, um aumento no uso de veículos como táxi ou escolar e cujo ano de fabricação está entre 1997 e 2003.

No perfil predominante 3, ainda destacam-se os proprietários do sexo masculino de 55 anos ou mais, casado com nível de instrução equivalente ao 1º grau e cuja residência possui um único veículo de uso próprio. Esses proprietários tendem a não fazer as revisões dos veículos conforme recomendações de fábrica e a percorrer menos de 100 Km por semana para uso próprio. Esses veículos tendem a ter ano de fabricação anterior a 1988 e a ser reprovados visualmente na inspeção veicular.

3.3 Perfis Mistos

Ao comparar as frequências das características dos proprietários pertencentes aos perfis mistos em relação à frequência observada na amostra, observa-se que grande parte das características foi mantida nos perfis mistos, com exceção do perfil misto 3 e 1 em que várias características apresentaram distribuição de frequência semelhante a distribuição observada na amostra.

No perfil misto 1 e 2, ainda há uma predominância dos proprietários do sexo feminino, solteiros, de 25 a 34 anos e nível de instrução superior que percorrem de 101 a 200 Km por semana. Os veículos desses proprietários tendem a ser: de uso próprio, de ano de fabricação entre 1997 e 2003, revisados conforme recomendações da fábrica e aprovados na inspeção veicular. Destaca-se, nesse perfil, o aumento da porcentagem dos proprietários que percorrem de 401 a 900 Km por semana. A distribuição de frequência das características residência, número de veículos por residência e uso do veículo passou a ser semelhante à distribuição que foi observada na amostra.

No perfil misto 1 e 3, ainda destacam-se os proprietários de 25 a 34 anos, solteiros, com nível de instrução superior cujos veículos são de uso próprio, percorrendo de 101 a 200 Km por semana e tendem a ser aprovados na inspeção veicular. Destaca-se, nesse perfil, um aumento na frequência de proprietários que não fazem revisão conforme recomendado pelo fabricante e que percorrem de 31 a 100 Km por semana e cujos veículos foram fabricados entre 1992 e 1996. A distribuição de frequência das características sexo, residência, número de veículos por residência passou a ser semelhante a que foi observada na amostra.

No perfil misto 2 e 1, há ainda uma predominância dos proprietários casados com nível de instrução equivalente ao 2º grau, que fazem revisão conforme recomendações de fábrica e percorrem de 401 a 900 Km por semana. Destaca-se, nesse perfil, um aumento na frequência de veículos aprovados e com ano de fabricação entre 1997 e 2003 para uso comercial. A distribuição etária desse perfil aproximou-se da distribuição observada na amostra, mas as frequências dos grupos etários característicos dos perfis extremos 1 e 2 (25 a 34 anos e 45 a 54 anos, respectivamente) são um pouco maiores do que as frequências da amostra. As características sexo e número de veículos por residência passaram a apresentar distribuição de frequência semelhante a que foi obtida para a amostra.

No perfil misto 2 e 3, ainda destacam-se os proprietários do sexo masculino de 45 a 54 anos, casado, 2º grau de instrução, cujas residências tem 1 veículo para ser usado como táxi ou escolar, percorrendo mais de 400 Km por semana. Esses veículos tendem a ser reprovados por emissão e a ter ano de fabricação entre 1997 e 2003. Destaca-se, nesse perfil, um aumento na frequência de proprietários cujo nível de instrução equivale ao 1º grau incompleto. Nesse perfil, a distribuição da variável “revisão do veículo” aproximou-se da distribuição observada na amostra, sendo que a porcentagem de proprietários que não fazem a revisão conforme recomendações da fábrica é ligeiramente maior da que foi observada na amostra. A distribuição da característica residência dos proprietários nesse perfil assemelha-se à distribuição observada na amostra.

No perfil misto 3 e 1, ainda há uma predominância dos proprietários que não fazem a revisão conforme recomendado pelo fabricante, percorrendo 100 Km ou menos por semana e cujos veículos foram fabricados antes de 1988 ou entre 1992 e 1996. Destaca-se, nesse perfil, o aumento da frequência de proprietários com idade entre 25 e 34 anos. Ainda que tenha havido um aumento na frequência de proprietários do sexo feminino, solteiros, nível de instrução superior, residências com 2 veículos e aprovação na inspeção veicular, essas frequências estão bastante próximas das que foram observadas na amostra. Nesse perfil, as distribuições de frequência das características: sexo, residência, estado conjugal, nível de instrução, número de veículos por residência, uso do veículo e resultado da inspeção são semelhantes às distribuições observadas na amostra.

No perfil misto 3 e 2, há uma predominância dos proprietários do sexo masculino, casados, com nível de instrução equivalente ao 1º grau, cujas residências possuem 1 veículo de uso próprio, com ano de fabricação anterior a 1988 e que tendem a ser reprovados visualmente ou por emissão. Destaca-se, nesse perfil, um aumento de proprietários com idade entre 45 e 54 anos que possuem veículos fabricados entre 1989 e 1991 e que tendem a ser reprovados por emissão (características do perfil 2). Embora tenha havido um aumento na frequência de proprietários que percorrem de 401 a 900 Km por semana, a distribuição de frequência da distância percorrida por semana aproximou-se bastante da distribuição observada na amostra. Houve também um aumento na frequência dos proprietários que fazem revisão dos veículos conforme recomendações do fabricante, entretanto, essa frequência é menor do que foi observada na amostra.

A análise dos perfis mistos permitiu observar uma melhor distinção do ano de fabricação dos veículos que não teve uma boa partição em função dos perfis extremos pois alguns anos de fabricação estavam presentes em dois perfis, conforme pode ser visualizado no Quadro 1 que apresenta as principais características de cada perfil.

Quadro 1

Principais características dos proprietários e dos veículos automotores em função do perfil extremo, predominante e misto, Belo Horizonte, 2005.

Perfis	Idade (anos)	Nível de Instrução	Uso do Veículo	Ano de Fabricação	Distância por Semana (Km)	Inspeção Veicular
E1	34 ou menos	Superior	Próprio	1992-1996 1997-2003	101-400	A
P1	34 ou menos	Superior	Próprio	1997-2003	101-200	A
PM12	25 a 34	Superior	Próprio ⁽¹⁾	1997-2003	101-200	A
PM13	25 a 34	Superior	Próprio	1992-1996	101-200	A
E2	45 a 54	2º Grau	Táxi, Escolar ou Comercial	1989-1991 1997-2005	400 ou mais	RE
P2	45 a 54	2º Grau	Táxi, Escolar	1997-2003	400 ou mais	RE
PM21	45 a 54 ⁽¹⁾	2º Grau	Comercial	1997-2003	401-900	A
PM23	45 a 54	1º e 2º Grau	Táxi, Escolar	1997-2003	400 ou mais	RE
E3	55 ou mais	1º Grau	Próprio	Anterior a 1989 1992-1996	100 ou menos	RVE
P3	55 ou mais	1º Grau	Próprio	Anterior a 1989	100 ou menos	RV
PM31	25 a 34	1º Grau ⁽¹⁾	Próprio ⁽¹⁾	Anterior a 1989 1992-1996	100 ou menos	RV ⁽¹⁾
PM32	45 a 54	1º Grau	Próprio	Anterior a 1989 1989-1991	31-100 ⁽¹⁾ 401-900 ⁽¹⁾	RVE

Nota: os perfis iniciados pela letra “E”, “P”, “PM” são os extremos; predominante e misto, respectivamente. As siglas “A”, “RV”, “RE”, “RVE” representam o resultado da inspeção veicular: aprovado, reprovado: visualmente, por emissão de poluentes ou ambas.

(1) Representa apenas uma tendência, pois a frequência de ocorrência em cada perfil está próxima da frequência observada na amostra.

Nos perfis que tendem a incluir os proprietários jovens com nível de instrução superior, os veículos tendem a ser de uso próprio e a ter ano de fabricação entre 1997 e 2003. No perfil intermediário (perfil 2), os proprietários tendem a ter idade entre 45 e 54 anos e nível de instrução equivalente ao 2º grau. Embora os veículos também tendem a ter ano de fabricação entre 1997 e 2003; o uso destina-se ao transporte de pessoas (táxi, escolar) ou ao uso comercial. Nos perfis originados do perfil 3 que tende a incluir as pessoas com 55 anos ou mais, o nível de instrução tende ao 1º grau e os veículos embora sejam de uso próprio, eles tendem a apresentar ano de fabricação anterior a 1996 e a ser reprovados visualmente.

4. Conclusão

A partir da utilização da técnica do Grade of Membership (GoM) para geração de perfis dos proprietários de veículos avaliados pelo projeto de inspeção veicular realizado em Belo Horizonte, foi possível traçar 3 perfis desses proprietários em função das características demográficas dos mesmos e de características referentes aos veículos: ano de fabricação, resultado na inspeção veicular, revisão conforme recomendação do fabricante e distância percorrida por semana.

De uma forma geral, esses 3 perfis representam os proprietários jovens (34 anos ou menos) com nível de instrução superior, os proprietários com idade intermediária (45 a 54 anos) e nível de instrução equivalente ao 2º grau, e, por fim, os proprietários mais velhos (55 anos ou mais) que tendem a ter o 1º grau (completo ou incompleto).

No perfil jovem, os veículos tendem a ter ano de fabricação entre 1992 e 2003 e a ser aprovados na inspeção veicular. No perfil intermediário, ainda que o perfil englobe os veículos fabricados entre 1989 e 1991, há uma tendência de que o ano de fabricação esteja entre 1997 e 2003 pois os veículos tendem a ser utilizados como táxi ou escola, mas esses veículos tendem a ser reprovados na inspeção. No perfil de idosos, os veículos tendem a ter ano de fabricação anterior a 1996 e tendem a ser de uso próprio e a ser reprovados na inspeção veicular.

A reprovação dos veículos pertencentes ao perfil de idosos parece estar coerente com os resultados apresentados pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro – FEEMA (CAI, 2005). Embora a FEEMA não tenha realizado uma avaliação dos proprietários dos veículos, essa Fundação observou um índice de reprovação maior nos postos de inspeção localizados em regiões onde a população tem um menor poder aquisitivo. Avaliando a renda dos proprietários dos veículos de Belo Horizonte, observou-se que grande parte dos proprietários pertencentes ao perfil dos idosos apresenta renda inferior a um mil reais por mês; enquanto nos demais perfis, as maiores porcentagens referem-se às rendas superiores a um mil reais.

Os resultados evidenciam a necessidade de desenvolvimento de campanhas educativas principalmente para a população mais idosa que tendem a apresentar um menor nível de instrução e veículos mais antigos e com emissão de poluentes acima do permitido. Outro público alvo inclui os proprietários de táxi, escolar e de veículos de uso comercial que, apesar de possuírem veículos mais novos, são também emissores de poluentes acima do limite aceitável e rodam grandes distâncias. Essa emissão além do limite aceitável ocorre, em parte, devido ao uso incorreto dos “kits” de adaptação para o uso do combustível GNV nos táxis (FEAM, 2005, p. 78) e demonstra a necessidade da utilização de equipamentos para medição

da emissão de poluentes pois os mesmos nem sempre são visíveis. Deve-se ressaltar que os veículos do ciclo Diesel cuja categoria de uso engloba os utilitários, “pick-ups” e “vans” (geralmente utilizadas para transporte escolar e de passageiros) apresentaram um alto índice de reprovação, 88,7%. Esse índice foi bem superior ao índice de reprovação dos veículos leves do ciclo Otto, 39,2% (FEAM, 2005, p. 54).

Diante da tendência de que proprietários com menor poder aquisitivo possuem veículos que são reprovados na inspeção veicular, recomenda-se que sejam avaliados os prazos necessários para os proprietários regularem a emissão dos veículos e os incentivos necessários para a troca dos veículos antigos por veículos mais novos que apresentem uma menor emissão de poluentes. Essas avaliações devem ser feitas antes que a implantação da inspeção veicular nas unidades federativas do Brasil torne-se obrigatória para o processo de licenciamento dos veículos; caso contrário, corre-se o risco de que a situação de ilegalidade dos veículos no Brasil torne-se ainda maior. Segundo o Instituto Brasileiro Veicular, cerca de 30% dos veículos que circulam no Brasil são ilegais: não pagam IPVA, licenciamento nem multas (VEJA, 2006).

Em relação à poluição atmosférica emitida pelos veículos automotores, deve-se lembrar que os proprietários mais velhos tendem a percorrer menores distâncias, conseqüentemente, é possível que as emissões semanais de seus veículos sejam menores em relação às emissões dos veículos pertencentes aos proprietários dos demais perfis. Entretanto, dependendo da frequência com que os demais membros da residência utilizam esse mesmo automóvel, a emissão poderá ser significativamente maior. Portanto, uma variável necessária para os estudos sobre impacto ambiental do uso do veículo automotor está relacionada também com a composição familiar do domicílio.

A partir do perfil do proprietário aqui obtido e das medições de emissão de poluentes obtidas pelo projeto “Inspeção Veicular: Capacitação e Avaliação Inicial”, pretende-se futuramente refinar as metodologias de estimação do impacto ambiental por veículos automotores que atualmente tendam a analisar apenas o fluxo de veículos por via do município.

Referências Bibliográficas

BAPTISTA, D. B. D. A. **Idosos no município de São Paulo: expectativa de vida ativa e perfis multidimensionais de incapacidade a partir da SABE.** 2003. 113f. Dissertação (Mestrado em Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

CAI – CLEAN AIR INICIATIVE. **Experiências e desafios na implementação do programa de inspeção veicular no Estado do Rio de Janeiro.** In: WORKSHOP RIO 2003. Disponível em <<http://www.cleanairnet.org>>. Acesso em: 16 dez. 2005.

CERQUEIRA, C. A. **Tipologia e características dos estabelecimentos escolares brasileiros.** 2004. 295f. Tese (Doutorado em Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo:** 2001. São Paulo, 2002.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. **Estatísticas**. Disponível em <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em : 08 abr. 2005.

DUTRA, E.G.; RANNA, D.C.S.; FIORAVANTE, E.F.; SILVEIRA, I.L. **Plano de controle da poluição por veículos em uso em Minas Gerais – PCPV/MG**. Belo Horizonte: FEAM, 2001. 82 p. il., mapas.

EWERT, ULF C., PRSKAWETZ, ALEXIA. **Can regional variations in demographic structure explain regional differences in car use?: a case study in Austria**. Population and Environment, Vol. 23, No. 3, Jan. 2002, pp. 315-345.

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Projeto inspeção veicular: capacitação e avaliação inicial**. Belo Horizonte: FEAM, 2005. 85p. .il., mapas.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em : 09 jul. 2005.

INEMA. **A história do automóvel no Brasil**. Disponível em <<http://www.inema.com.br>>. Acesso em: 09 dez. 2005.

LACERDA, M. A. **Perfis de Demanda Insatisfeita por Contracepção nos Municípios de Belo Horizonte e Recife, 2002**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Cedeplar. Belo Horizonte, 2005.

MANTON, K.G; WOODBURY, M.A; TOLLEY, H.D. **Statistical applications using fuzzy sets**. New York: John Wiley & Sons, 1994.

SAWYER, D. O.; LEITE, I. C.; ALEXANDRINO, R. Perfis de utilização de serviços de saúde no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.7, n.4, p. 757-776, 2002.

VEJA. São Paulo: Ed. Abril, ano 39, n. 10, 15 mar. 2006.

Anexo 1

Frequências marginais absolutas e relativas, estimativas de λ_{kjl}
por categorias das variáveis, Belo Horizonte, 2005.

Variáveis	Categorias	Frequência Marginal		Perfis Extremos		
		Absoluta	Relativa	1	2	3
Sexo	Feminino	142	0,148	0,413	0,000	0,000
	Masculino	815	0,852	0,587	1,000	1,000
Residência	Alugada	97	0,101	0,125	0,083	0,092
	Financiada	20	0,021	0,000	0,000	0,060
	Cedida	15	0,016	0,000	0,000	0,045
	Própria	825	0,862	0,875	0,917	0,803
Faixa etária	Menor que 25 anos	40	0,042	0,117	0,000	0,000
	25 a 34 anos	209	0,218	0,609	0,000	0,000
	35 a 44 anos	285	0,298	0,275	0,282	0,339
	45 a 54 anos	248	0,259	0,000	0,640	0,197
	55 a 64 anos	114	0,119	0,000	0,079	0,280
	65 e mais	61	0,064	0,000	0,000	0,185
Estado	Casado	652	0,681	0,362	0,888	0,838
Conjugal	União Consensual	19	0,020	0,055	0,000	0,000
	Separado/Divorciado	89	0,093	0,049	0,112	0,123
	Viúvo	13	0,014	0,000	0,000	0,039
	Solteiro	184	0,192	0,534	0,000	0,000

(continua)

Anexo 1

Freqüências marginais absolutas e relativas, estimativas de λ_{kjl}
por categorias das variáveis, Belo Horizonte, 2005.

(continuação)

Variáveis	Categorias	Frequência Marginal		Perfis Extremos		
		Absoluta	Relativa	1	2	3
Nível de Escolaridade	1º Grau Incompleto	124	0,130	0,000	0,000	0,371
	1º Grau Completo	111	0,116	0,000	0,097	0,252
	2º Grau	406	0,424	0,111	0,903	0,378
	Superior	316	0,330	0,889	0,000	0,000
Número de veículos por residência	Nenhum	16	0,017	0,000	0,057	0,000
	Um	569	0,595	0,278	0,762	0,796
	Dois	263	0,275	0,409	0,181	0,204
	Três	72	0,075	0,206	0,000	0,000
	Quatro ou mais	37	0,039	0,107	0,000	0,000
Faz revisão do veículo	Não	319	0,333	0,000	0,000	0,881
	Sim	543	0,567	0,875	0,955	0,000
	Às vezes	95	0,099	0,125	0,046	0,119
Distância percorrida por semana	Menos de 31 Km	46	0,048	0,000	0,000	0,139
	31-100 Km	220	0,230	0,248	0,000	0,424
	101-200 Km	211	0,220	0,438	0,000	0,210
	201-400 Km	238	0,249	0,314	0,207	0,227
	401-900 Km	189	0,197	0,000	0,610	0,000
	Acima de 900 Km	53	0,055	0,000	0,183	0,000

(continua)

Anexo 1

Frequências marginais absolutas e relativas, estimativas de λ_{kjl}
por categorias das variáveis, Belo Horizonte, 2005.

(conclusão)

Variáveis	Categorias	Frequência Marginal		Perfis Extremos		
		Absoluta	Relativa	1	2	3
Uso do veículo	Táxi e escolar	94	0,098	0,000	0,357	0,000
	Comercial	33	0,034	0,000	0,120	0,000
	Próprio	830	0,867	1,000	0,523	1,000
Resultado da inspeção veicular	Omisso	10	0,010	0,000	0,036	0,000
	Reprovação visual	195	0,204	0,000	0,000	0,655
	Reprovação por emissão	264	0,276	0,000	0,552	0,345
	Aprovado	488	0,510	1,000	0,413	0,000
Ano de fabricação	Anterior a 1989	196	0,205	0,000	0,000	0,574
	1989 a 1991	85	0,089	0,000	0,305	0,001
	1992 a 1996	275	0,287	0,385	0,000	0,425
	1997 a 2003	376	0,393	0,616	0,606	0,000
	2004 a 2005	25	0,026	0,000	0,089	0,000

Fonte: FEAM – Projeto “Inspeção Veicular: Capacitação e Avaliação Inicial”, Belo Horizonte, 2005.