

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Giovani Bottesini

INFLUÊNCIA DE MEDIDAS DE SEGURANÇA DE
TRÂNSITO NO COMPORTAMENTO DOS
MOTORISTAS

Porto Alegre

2010

Giovani Bottesini

**INFLUÊNCIA DE MEDIDAS DE SEGURANÇA DE TRÂNSITO
NO COMPORTAMENTO DOS MOTORISTAS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, na área de concentração em Sistemas de Transportes.

Orientador: Professora Christine Tessele Nodari, Dr.

Porto Alegre

2010

Giovani Bottesini

**INFLUÊNCIA DE MEDIDAS DE SEGURANÇA DE TRÂNSITO
NO COMPORTAMENTO DOS MOTORISTAS**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Christine Tessele Nodari, Dr.

Orientador PPGEP/UFRGS

Prof. Carla Schwengber Ten Caten, Dr.

Coordenadora PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Professor Luis Antonio Lindau, *Ph.D.* (PPGEP/UFRGS)

Professor João Fortini Albano, Dr. (PPGEP/UFRGS)

Professor Celso Nunes Rosa, Dr. (Departamento de Computação e Tecnologia/ULBRA)

AGRADECIMENTOS

À professora Christine Tessele Nodari, pela orientação, atenção e dedicação dispensadas.

À minha família, especialmente à minha mãe, Lourdes, pelos valores ensinados e por colocar sempre a educação como prioridade;

À Rosane, por estar sempre ao meu lado em todos os momentos, e por ser minha maior motivação;

Aos professores Luis Antonio Lindau, João Fortini Albano e Celso Nunes Rosa, pelas considerações a respeito da dissertação;

Aos amigos, colegas e todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho: Adriano Gerber, Aline Trindade, Ana Larrañaga, André Niemczewski, Erica Kisslinger, Fabricio Bottesini, Felipe Ferreira, Giovana Fioretti, Ingrid Rosa, Jan Urban Neto, João Marodin Jr., João Rodrigo Mattos, Juliana Konrad, Juliana Mohr, Julio Soccol, Laura Kochenborger, Lisandra Limas, Mara Diógenes, Marcos Wildt, Marta Obelheiro (duplamente), Miguel Da Cas (duplamente), Nilmar Faccin, Paula Ariotti, Raquel Leviski, e Thiago Jardim. E minhas desculpas àqueles que eu possa ter esquecido de mencionar.

Às seguintes pessoas e organizações, que contribuíram para a realização da pesquisa qualitativa: Glenara Rosa (Luft), Fabbrin (Planalto), Carlo Framarin (Univias), Felipe Barth e Javier Amaya (PRF), Carla Meinecke (EPTC) e Alessandra Both (EPTC), Marcus Machado e Heron Santiago (Conorte/Nortran), Paulo Roberto Alves (ACZS), Celeste Karan, João Carlos Tessele e José Cestari.

Ao PPGEP, pela oportunidade concedida para a realização do curso de Mestrado, e aos professores do LASTRAN/PPGEP, pela contribuição para a minha formação em transportes;

Ao CNPq, pelo apoio financeiro concedido.

RESUMO

Os acidentes de trânsito são uma das principais causas de morte e invalidez no mundo inteiro, e projeções indicam que sua participação entre essas causas tende a aumentar no futuro. Estima-se que o fator humano contribua para a ocorrência de mais de 90% dos acidentes, e grande parte desta contribuição advém do comportamento. Nesta dissertação de mestrado, buscou-se identificar e caracterizar medidas de segurança de trânsito conforme sua influência em inibir o cometimento de infrações à legislação de trânsito por parte dos motoristas. Para tanto, foram conduzidas uma pesquisa qualitativa e uma pesquisa quantitativa. A pesquisa qualitativa, realizada através da técnica de Grupos Focados, foi utilizada para identificar as principais infrações de trânsito que contribuem para a ocorrência de acidentes, além de coletar subsídios para a elaboração da pesquisa quantitativa. Esta, por sua vez, consistiu na aplicação de um questionário auto-relatado a motoristas de automóvel da cidade de Porto Alegre. Como resultado, a pesquisa qualitativa indicou que as infrações que mais contribuem para os acidentes são a embriaguez, o excesso de velocidade e o avanço de sinal vermelho de semáforo. A pesquisa quantitativa permitiu concluir que as medidas de segurança de trânsito que mais influenciam os motoristas a não cometerem infrações de trânsito são aquelas relacionadas à restrição de direitos, como apreensão do veículo ou suspensão da habilitação, e à possibilidade de ser flagrado pelas autoridades. Por outro lado, as campanhas de conscientização na mídia demonstraram ser o tipo de medida com menor potencial para influenciar o comportamento dos motoristas.

Palavras-chave: Segurança viária. Comportamento dos motoristas. Infrações de trânsito. Medidas de segurança.

ABSTRACT

Road traffic crashes are one of the main causes of death and disability worldwide, and it is believed that their share among these causes will grow in the future. The human factor contributes to over 90% of traffic crashes, and a great part of this contribution originates from human behaviour. This master's thesis aimed to identify and characterize road safety measures according to their influence on driver behaviour, regarding the commitment of traffic offences. In order to do that, a qualitative and a quantitative survey were carried on. The qualitative survey was made with the Focus Group technique and was used to identify the traffic offences that contribute the most to road crashes, as well as to collect information to help preparing the quantitative survey. The last consisted in applying a self-reported questionnaire to automobile drivers from Porto Alegre, Brazil. As a result, the qualitative survey indicated that speeding, drunk driving and red light crossing are the traffic offences that contribute the most to road crashes. The quantitative survey allowed to conclude that the road safety measures with more influence on drivers, so they do not commit traffic offences, are those related to their rights restriction, like vehicle seizure or driver's licence suspension, and to the possibility of being caught by authorities. On the other hand, road safety campaigns on the media seemed to be the kind of measure with the smallest potential to influence driver behaviour.

Key words: Road safety. Driver behaviour. Traffic offenses. Road safety measures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema não quantitativo da importância dos fatores contribuintes para a ocorrência de acidentes de trânsito _____	16
Figura 2: Delineamento do estudo _____	17
Figura 3: Ocorrência de um acidente _____	20
Figura 4: Fatores humanos diretos e indiretos para a ocorrência de acidentes _____	21
Figura 5: Teoria do comportamento planejado _____	26
Figura 6: Acidentes graves envolvendo apenas um veículo, em função da idade do motorista ____	30
Figura 7: Prisões por motivos não relacionados ao trânsito, em função da idade _____	30
Figura 8: Nível de testosterona medido na saliva, em função da idade _____	31
Figura 9: Motoristas mortos por bilhão de km percorridos, em função da idade _____	32
Figura 10: Distância anual viajada, em função da idade _____	32
Figura 11: Teoria da adaptação ao risco _____	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade de acidentes e sua recorrência na perspectiva do indivíduo _____	42
Tabela 2: Conversão da escala de diferencial semântico para escala de probabilidades _____	66
Tabela 3: Perfil dos entrevistados _____	76
Tabela 4: Distribuição de respostas para uma medida de segurança _____	79
Tabela 5: Cálculo do potencial de influência para uma medida de segurança _____	80
Tabela 6: Potenciais de influência para as medidas de segurança relacionadas à infração “embriaguez” _____	81
Tabela 7: Potenciais de influência para as medidas de segurança relacionadas à infração “excesso de velocidade” _____	82
Tabela 8: Potenciais de influência para as medidas de segurança relacionadas à infração “avanço de sinal vermelho de semáforo” _____	83
Tabela 9: Classificação decrescente dos potenciais de influência das medidas de segurança relacionadas à infração “embriaguez” _____	85
Tabela 10: Classificação decrescente dos potenciais de influência das medidas de segurança relacionadas à infração “excesso de velocidade” _____	86
Tabela 11: Classificação decrescente dos potenciais de influência das medidas de segurança relacionadas à infração “avanço de sinal vermelho de semáforo” _____	87
Tabela 12: Análise de variância do potencial de influência _____	88
Tabela 13: Grupos de medidas de segurança sem indícios de diferença significativa para a infração “embriaguez” _____	89
Tabela 14: Grupos de medidas de segurança sem indícios de diferença significativa para a infração “excesso de velocidade” _____	90
Tabela 15: Grupos de medidas de segurança sem indícios de diferença significativa para a infração “avanço de sinal vermelho de semáforo” _____	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Maiores causas de perda de anos de vida em função de morte e invalidez _____	15
Quadro 2: Classificação de erros de motoristas _____	23
Quadro 3: Efeitos do álcool no corpo humano _____	38
Quadro 4: Grupos de motoristas conforme traços de personalidade _____	41
Quadro 5: Classificações de medidas de segurança de trânsito _____	50
Quadro 6: Medidas de segurança de trânsito de propósito geral e específico _____	51
Quadro 7: Participantes dos Grupos Focados _____	59
Quadro 8: Questões propostas nos Grupos Focados _____	59
Quadro 9: Estratificação da pesquisa _____	65
Quadro 10: Principais infrações que contribuem para acidentes de trânsito, segundo os participantes dos Grupos Focados _____	70
Quadro 11: Motivos que levam os motoristas a cometer infrações (resultados do grupo focado rodoviário) _____	72
Quadro 12: Motivos que levam os motoristas a cometer infrações (resultados do grupo focado urbano) _____	73
Quadro 13: Medidas para inibir o cometimento de infrações (resultados do grupo focado rodoviário) _____	74
Quadro 14: Medidas para inibir o cometimento de infrações (resultados do grupo focado urbano) _____	75
Quadro 15: Códigos atribuídos às medidas de segurança voltadas à embriaguez _____	78
Quadro 16: Códigos atribuídos às medidas de segurança voltadas ao excesso de velocidade _____	78
Quadro 17: Códigos atribuídos às medidas de segurança voltadas ao avanço de sinal vermelho de semáforo _____	79
Quadro 18: Diferenças na influência das medidas de segurança sobre diferentes grupos _____	94

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	COMENTÁRIOS INICIAIS.....	12
1.2	TEMA E OBJETIVOS	13
1.3	JUSTIFICATIVA.....	14
1.4	MÉTODO	17
1.5	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	18
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	18
2	O FATOR HUMANO NOS ACIDENTES DE TRÂNSITO.....	19
2.1	MECANISMO DE OCORRÊNCIA DOS ACIDENTES	19
2.2	DESEMPENHO E COMPORTAMENTO DO MOTORISTA	23
2.3	FATORES DE INFLUÊNCIA DO DESEMPENHO E DO COMPORTAMENTO.....	26
2.3.1	Gênero.....	27
2.3.2	Idade.....	31
2.3.3	Experiência.....	34
2.3.4	Treinamento e educação formal.....	36
2.3.5	Redução temporária de capacidade	37
2.3.6	Personalidade.....	40
2.3.7	Estimativa de risco.....	41
2.3.8	Normas sociais.....	44
2.3.9	Mídia de massa.....	46
2.3.10	Intervenções legislativas	48
2.4	MEDIDAS DE SEGURANÇA DE TRÂNSITO	49
2.4.1	Medidas de controle de tráfego	51
2.4.2	Educação e informação ao público.....	52
2.4.3	Fiscalização e sanções	53
2.5	SÍNTESE DO REFERENCIAL TEÓRICO.....	55
3	MÉTODO DE TRABALHO.....	57
3.1	PESQUISA QUALITATIVA	57
3.2	PESQUISA QUANTITATIVA.....	60
3.3	APLICAÇÃO DA PESQUISA QUANTITATIVA	64
3.4	POTENCIAL DE INFLUÊNCIA DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA.....	66
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	69
4.1	PESQUISA QUALITATIVA	69
4.2	PESQUISA QUANTITATIVA.....	75
4.2.1	Perfil dos entrevistados.....	75
4.2.2	Resultados	77
4.2.3	Análises adicionais	91

5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	95
5.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	98
	REFERÊNCIAS.....	99
	APÊNDICA A: QUESTIONÁRIO DA PESQUISA QUANTITATIVA.....	105
	APÊNDICE B: CÓDIGOS DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA.....	109

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, o tema do trabalho é contextualizado. São apresentados os objetivos, bem como a justificativa para a pesquisa. O método de trabalho é descrito, assim como suas limitações. Por fim, a estrutura da dissertação é apresentada.

1.1 COMENTÁRIOS INICIAIS

Em 2006, como consequência dos acidentes de trânsito, o Brasil registrou 35.155 mortos e 407.685 feridos (WHO, 2009). Esses números tornam-se mais alarmantes quando se leva em conta que existe um sub-registro dos acidentes, principalmente nos números referentes às vítimas fatais, que só são computadas como “morte no trânsito” quando ocorrem no local do acidente ou, em alguns estados, somente até 30 dias após o acidente. Quando a morte se dá posteriormente, mesmo que causada por lesões decorrentes do acidente, outra causa é atribuída.

O trânsito pode ser considerado como um sistema compreendendo três elementos que interagem uns com os outros. Esses elementos são a via, o veículo e o ser humano (usuário), e estão inseridos no que pode ser considerado um quarto elemento, o meio-ambiente (sendo este, muitas vezes, agrupado com a via, resultando no elemento viário-ambiental). A via interage com o veículo basicamente através do pavimento e de sua geometria. O veículo interage com o ser humano por meio de controles e instrumentos, além de, idealmente, propiciar uma posição confortável ao motorista para que este execute adequadamente a função de dirigir. O motorista, por fim, interage com a via e com o veículo através de fatores físicos/fisiológicos (força, visão, etc.), psicológicos/comportamentais (emoções) e cognitivos (atenção, tomada de decisões). Esses fatores permitem (ou prejudicam, se forem deficientes) que o motorista extraia informações do sistema, interprete-as, tome decisões e exerça ações de controle sobre o veículo, que, através de sua interação com a via, manterá o sistema em equilíbrio, isto é, em operação segura e eficiente. Um acidente de trânsito pode ser

considerado como uma falha nesse sistema, ou seja, uma falha na interação entre os elementos (OGDEN, 1996; DEWAR e OLSON, 2007).

A fim de reduzir a ocorrência e/ou a gravidade dos acidentes, são adotadas diversas medidas de segurança, nos campos da engenharia, da educação e da fiscalização, que atuam sobre os três elementos do sistema. No entanto, a medida de segurança mais efetiva nem sempre é aquela que atua sobre o principal fator que contribuiu para um determinado acidente. Por exemplo, em acidentes nos quais o motorista falha em lidar com o ambiente viário, é comum que a falta de habilidade do motorista seja considerada como sua principal causa. Porém, aprimorar as habilidades dos motoristas através de treinamentos é uma medida mais cara e difícil de implantar do que realizar melhorias na via, voltadas a reduzir o nível de dificuldade que ela impõe sobre os motoristas (UK Department of Transport, 1986, *apud* OGDEN, 1996).

A situação exemplificada, porém, considera uma falha no desempenho do motorista, ou seja, a demanda do sistema superou os limites do motorista, provavelmente em relação às suas características cognitivas. Mas existe outra dimensão relativa ao elemento humano: o comportamento. Ajzen (2002), em sua Teoria do Comportamento Planejado, afirma que um determinado comportamento é resultado de uma intenção, gerada a partir da combinação de crenças comportamentais, normativas e de controle. De forma resumida: uma pessoa, antes de realizar uma ação intencional, avalia os prós e os contras desta ação, ou seja, planeja sua execução (ou sua não-execução). No trânsito, estes conceitos são especialmente importantes na questão das infrações à legislação, mais especificamente as infrações cometidas de forma deliberada, ou seja, não provenientes de uma distração ou indução ao erro. O combate a essas infrações envolve uma complexidade maior do que os demais aspectos relacionados ao motorista, na medida em que um bom projeto viário ou veicular não tem influência nas intenções dos motoristas. Para reduzir a ocorrência das infrações deliberadas, deve-se buscar influenciar as crenças que levam à formação das intenções.

1.2 TEMA E OBJETIVOS

A contribuição do usuário – mais especificamente do motorista – na ocorrência de acidentes de trânsito se dá de várias maneiras. Uma falha humana pode ser decorrente de um

engano, de um deslize, de um lapso ou de uma violação, entre outros. Enganos, deslizes e lapsos são, respectivamente, falhas de intenção, de atenção e de memória, enquanto violações são definidas como desvios de procedimentos seguros, padrões ou regras (REASON, 1990). No caso da condução de um veículo, as violações traduzem-se em infrações à legislação de trânsito. Este trabalho aborda a influência de diferentes medidas de segurança na decisão dos motoristas de não cometerem infrações de trânsito.

O objetivo geral deste trabalho consiste em identificar e caracterizar medidas de segurança de trânsito conforme sua influência em inibir o cometimento de infrações à legislação de trânsito por parte dos motoristas. Para se alcançar o objetivo geral foram estipulados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as principais infrações que provocam acidentes de trânsito no meio urbano.
- Identificar os principais motivos que levam os motoristas a cometerem tais infrações.
- Identificar medidas de segurança e avaliar sua influência em inibir o cometimento das infrações identificadas anteriormente.

1.3 JUSTIFICATIVA

Os acidentes de trânsito são, reconhecidamente, um sério problema de saúde pública no Brasil, seja pela quantidade em que ocorrem, pela gravidade que apresentam ou pelos custos que impõem à sociedade. De acordo com o Ministério da Saúde, ocupam a sexta posição no *ranking* de causas de morte, atrás de acidentes cerebrovasculares, infarto do miocárdio, agressões, diabetes e pneumonia (BRASIL, 2006). Em nível mundial, as estatísticas são semelhantes: as mortes por ferimento são a terceira maior causa de mortalidade geral, e a principal causa de morte entre pessoas com idade de 1 a 40 anos. Dentro das mortes por ferimento (a Organização Mundial da Saúde considera como “ferimento”: acidentes de trânsito, envenenamento, quedas, incêndios, afogamentos, guerras, violência, lesões autoinfligidas e outras lesões não intencionais), os acidentes de trânsito ocupam a primeira posição, respondendo por 25% destas (WHO, 2004). O Quadro 1 apresenta, para um período de 30 anos, a tendência de alteração no *ranking* das dez principais causas de perda de anos de vida em função de invalidez. Verifica-se que a participação dos acidentes de trânsito tende a crescer em importância. Ainda, considerando-se apenas as causas

de morte, a WHO (2009) estima que os acidentes de trânsito passem da nona para a quinta principal causa de morte entre 2004 e 2030.

Quadro 1: Maiores causas de perda de anos de vida em função de morte e invalidez

1990		2020	
Posição	Doença ou ferimento	Posição	Doença ou ferimento
1	Infecções do trato respiratório inferior	1	Doença isquêmica do coração
2	Diarréias	2	Depressão maior unipolar
3	Condições pré-natais	3	Acidentes de trânsito
4	Depressão maior unipolar	4	Doença cerebrovascular
5	Doença isquêmica do coração	5	Doença pulmonar obstrutiva crônica
6	Doença cerebrovascular	6	Infecções do trato respiratório inferior
7	Tuberculose	7	Tuberculose
8	Sarampo	8	Guerras
9	Acidentes de trânsito	9	Diarréias
10	Anormalidades congênicas	10	HIV

Fonte: adaptado de WHO (2004)

Além do sofrimento causado às vítimas, aos seus familiares e a outras pessoas próximas a elas, os acidentes impõem um grande custo à sociedade. O IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada realizou avaliações dos custos de acidentes de trânsito no Brasil (IPEA, 2003; IPEA, 2006). No mais recente desses estudos, a função global dos custos dos acidentes de trânsito foi definida conforme a Equação 1. Nesta equação, os custos relativos às pessoas (C_{pessoas}) envolvem os cuidados médicos (pré-hospitalar, hospitalar e pós-hospitalar), a perda de produção e remoção/translado. Os custos dos veículos ($C_{\text{veículos}}$) envolvem danos materiais aos veículos, perda de carga, remoção/guincho ou pátio e reposição. Os custos relativos à via e ao ambiente ($C_{\text{via/ambiente}}$) referem-se a danos à propriedade pública e à propriedade privada. Por fim, os custos institucionais ($C_{\text{institucionais}}$) englobam custos judiciais e custos de atendimento.

$$C_{\text{acidente}} = C_{\text{pessoas}} + C_{\text{veículos}} + C_{\text{via/ambiente}} + C_{\text{institucionais}} \quad (1)$$

O IPEA (2006) estima que o custo anual dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras seja de R\$ 22 bilhões, valor equivalente a 1,2% do PIB do país. Novamente, cabe destacar que este é um valor subestimado, pois o estudo não contempla aqueles aos quais denomina “outros custos não valorados”, considerados imensuráveis. Entre os custos não valorados no estudo do IPEA estão os impactos do estresse pós-traumático nas vítimas e em

suas relações familiares e sociais, além dos danos ao meio-ambiente (principalmente causado por produtos químicos). Para as áreas urbanas, a estimativa do IPEA (2003) é que o custo anual seja de R\$ 5,3 bilhões.

Diante da dimensão do problema dos acidentes de trânsito, é necessário adotar medidas de segurança que visem à redução de sua ocorrência. Entre os três elementos que compõem o sistema de tráfego (veículo, via e usuário), estima-se que a falha do elemento humano esteja envolvida em 90% dos acidentes, seja por meio de erros ou violações à lei (HOFFMANN, 2005; GAO, 2003; EVANS, 2004; SHINAR, 2007; AUSTRROADS, 1994). Entre os diferentes fatores que contribuem para a ocorrência de acidentes de trânsito, Evans (2004) atribui maior importância relativa ao comportamento do motorista (Figura 1).



Figura 1: Esquema não quantitativo da importância dos fatores contribuintes para a ocorrência de acidentes de trânsito (adaptado de EVANS, 2004)

No entanto, devido à grande variedade de características físicas e psicológicas das pessoas, tem-se pouco controle sobre o elemento humano (DEWAR e OLSON, 2007), o que dificulta seu aperfeiçoamento. Dessa forma, faz-se necessário identificar quais medidas de segurança de trânsito apresentam maior potencial para induzir um comportamento seguro dos motoristas. Entender os motivos que os levam a cometer infrações, identificar as medidas de segurança cabíveis e avaliar seu potencial na redução das infrações permite a priorização das intervenções de segurança.

1.4 MÉTODO

Este trabalho caracteriza-se como de natureza aplicada, na medida em que busca auxiliar na escolha de medidas de segurança de trânsito. A abordagem da pesquisa é qualitativa e quantitativa, buscando identificar aspectos comportamentais e também quantificar o potencial de influência no comportamento dos motoristas de diferentes medidas de segurança. O objetivo é explicativo e exploratório, pois procura explicar os motivos que levam motoristas a cometerem infrações de trânsito, bem como identificar possíveis soluções para reduzir essas infrações. O procedimento adotado é o de levantamento, aplicando questionários junto aos motoristas.

O estudo é composto por 4 etapas principais. A primeira etapa consistiu na revisão da literatura sobre os assuntos relacionados. A seguir, foi conduzida uma pesquisa qualitativa, por meio da técnica de Grupos Focados, a fim de selecionar infrações de trânsito a serem contempladas em uma pesquisa quantitativa. Esta, por sua vez, corresponde à terceira etapa e foi realizada por meio da aplicação de um questionário junto a motoristas de automóvel da cidade de Porto Alegre. Por fim, a quarta etapa consistiu na análise dos dados coletados nos questionários. A Figura 2 ilustra essas etapas.

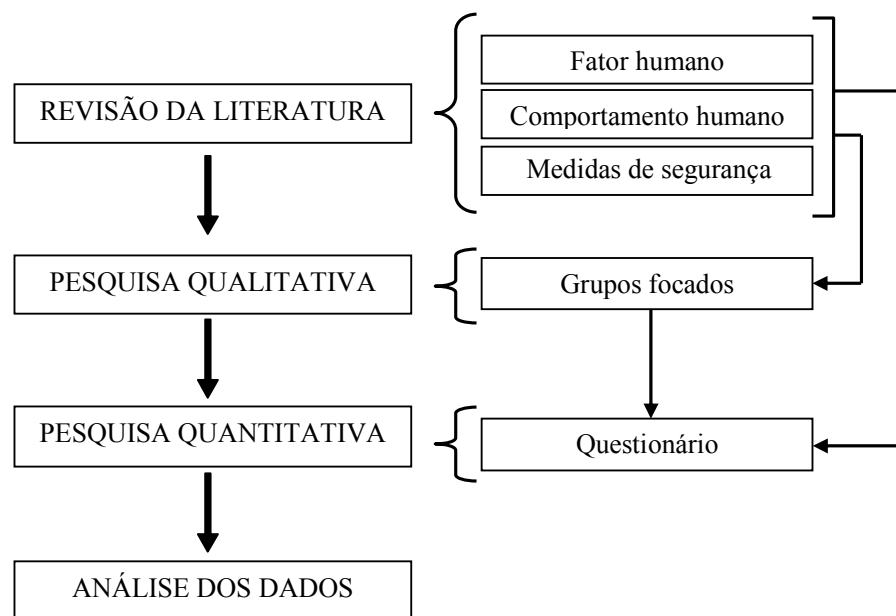


Figura 2: Delineamento do estudo

1.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A pesquisa conduzida neste estudo foi realizada com motoristas de automóvel da cidade de Porto Alegre. Dessa forma, aconselha-se que sejam consideradas as particularidades pertinentes a cada caso, na hipótese de aplicá-la em outras cidades ou a condutores de outros tipos de veículos. Além disso, foram abordados apenas aspectos relacionados ao cometimento intencional das seguintes infrações: excesso de velocidade, embriaguez e avanço de sinal vermelho de semáforo. Erros involuntários, portanto, não foram objeto deste estudo, e tampouco outras infrações. Dessa forma, as conclusões também não devem ser associadas a situações diferentes das que são abordadas. Por fim, o estudo não tem a pretensão de determinar valores de eficiência das medidas de segurança. Busca-se apenas comparar diversas medidas de segurança entre si, de acordo com o quanto os motoristas relatam ser influenciados por elas.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em 5 capítulos. No Capítulo 1, a questão dos acidentes de trânsito é contextualizada, apresentando a dimensão do problema no Brasil. São apresentados os objetivos do trabalho, bem como sua justificativa, método e limitações. O Capítulo 2 traz a revisão teórica que embasa o trabalho, e três temas são abordados. O primeiro refere-se aos acidentes de trânsito de forma geral. O segundo aborda o fator humano nos acidentes de trânsito, com foco no comportamento do motorista. O terceiro contempla medidas de segurança de trânsito.

O Capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada no trabalho. São explicadas a escolha das infrações contempladas na pesquisa, a elaboração do instrumento de pesquisa, a definição do tamanho da amostra e a ferramenta de análise dos dados obtidos na pesquisa. No Capítulo 4, os resultados da pesquisa são analisados e discutidos, a fim de verificar quais medidas de segurança apresentam maior potencial de influenciar o comportamento dos motoristas. Por fim, o Capítulo 5 apresenta as conclusões e considerações finais do trabalho. Também são descritas as limitações do trabalho, problemas encontrados durante a pesquisa e são feitas recomendações para futuros trabalhos.

2 O FATOR HUMANO NOS ACIDENTES DE TRÂNSITO

Este capítulo traz a revisão da literatura sobre o tema deste estudo. Inicialmente, aborda-se a forma como os acidentes de trânsito ocorrem, com foco nas falhas humanas e em suas diferentes classificações. Em seguida, o desempenho e o comportamento do motorista são abordados, além dos diversos fatores que os influenciam. Por fim, são apresentadas medidas de segurança de trânsito, focando naquelas que têm influência no comportamento dos motoristas.

2.1 MECANISMO DE OCORRÊNCIA DOS ACIDENTES

A tarefa de dirigir é composta por três níveis de complexidade: navegação, orientação e controle. A navegação se refere ao planejamento e à execução de uma viagem entre uma origem e um destino, e as informações necessárias podem ser obtidas por meio de mapas, da sinalização, do conhecimento do motorista, etc. A orientação é a manutenção de um caminho e velocidade seguros, com informações extraídas do alinhamento viário, perigos na via e em seu entorno, outros veículos e pedestres que utilizam a via, bem como dispositivos de controle de tráfego. O controle é o nível mais básico e envolve a interação do motorista com o veículo, em tarefas como acelerar, frear, trocar marchas e etc. Informações são obtidas do próprio veículo e de seus instrumentos. Este último nível pode ser definido como um ciclo compensatório de *feedback* de ações de controle, no qual o motorista aplica uma ação de controle no veículo, monitora as consequências desta e aplica uma nova ação de controle. O motorista, portanto, deve ser capaz de receber e avaliar estas respostas e decidir qual é a melhor ação a ser tomada, mantendo em equilíbrio o sistema de tráfego, que é inerentemente instável. Embora todos os três elementos que compõem o sistema de tráfego (veículo, via e ser humano) sejam importantes para a segurança, o elemento humano destaca-se pelo fato de ser o único que toma decisões, ou seja, ele pode avaliar as condições dos outros dois elementos, bem como as suas próprias, e adaptar-se a elas. (DEWAR e OLSON, 2007; EVANS, 2004; OGDEN, 1996).

A ocorrência de um acidente se dá quando o equilíbrio do sistema de tráfego é quebrado. Isso ocorre quando o desempenho do motorista é superado pelas demandas que o sistema de tráfego impõe sobre ele (Figura 3). Essa sobrecarga do sistema pode ser gerada em qualquer um dos três elementos. Por exemplo: se a via indicar um determinado limite de velocidade, mas houver uma curva projetada com raio insuficiente para este limite, o motorista, confiando na sinalização, pode sair com o carro pela tangente da curva; se, em uma ultrapassagem em aclave, o motor do carro falhar e perder potência, pode ocorrer uma colisão frontal com um veículo que se desloque no sentido oposto; se o motorista estiver sob efeito de medicamentos, seus reflexos podem estar prejudicados, podendo transformar uma situação simples, que normalmente seria contornada com facilidade, em uma situação de risco.

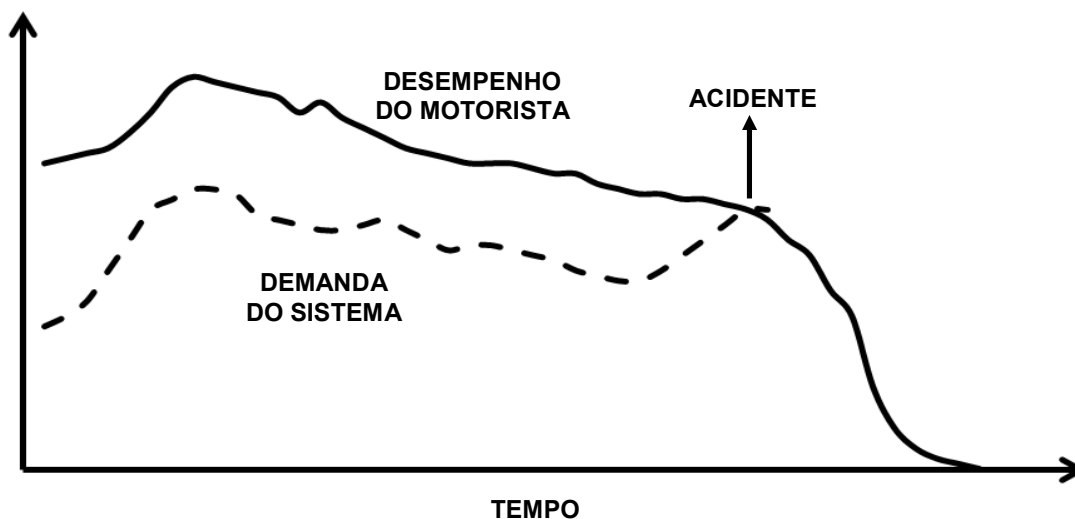


Figura 3: Ocorrência de um acidente (adaptado de SHINAR, 2007)

A contribuição do elemento humano para esta quebra de equilíbrio pode se originar de diversas formas, existindo fatores diretos e indiretos. Os fatores indiretos ou de longo prazo dizem respeito às características fisiológicas, psicológicas, cognitivas e comportamentais do motorista. Estes fatores indiretos conduzem a fatores diretos ou de curto prazo, que se refletem em uma quebra no ciclo percepção-compreensão-decisão-ação (Figura 4).

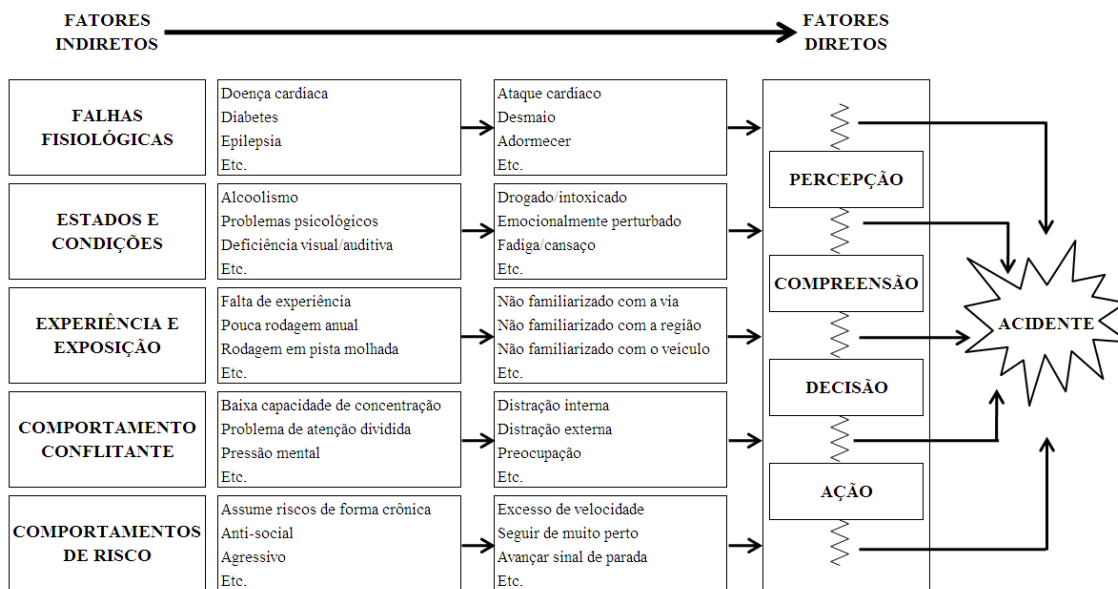


Figura 4: Fatores humanos diretos e indiretos para a ocorrência de acidentes (adaptado de SHINAR, 2007)

Na revisão da literatura, foram identificadas três classificações dominantes de erros humanos: a categorização dos erros, de Donald Norman; a classificação em deslizes, lapsos, enganos e violações, de James Reason; e a classificação em erros de habilidades, regras e conhecimentos, de Jens Rasmussen. Todas elas apresentam elevado grau de concordância, e relacionam o erro humano aos mecanismos psicológicos fundamentais (STANTON e SALMON, 2009). A seguir, uma breve descrição de cada uma delas:

- Classificação de Norman:** sequências de ações são disparadas por estruturas de conhecimento, organizadas como unidades de memória e chamadas de “esquemas”. A mente contém uma hierarquia de esquemas que são ativados se condições particulares ou determinados eventos ocorrerem. Os erros seriam originados em esquemas defeituosos, ou na ativação defeituosa de esquemas, e classificam-se em erros na formação da intenção (má interpretação da situação), erros resultantes de uma falha na ativação de esquemas (devido a condições similares de ativação) e erros resultantes de ativação defeituosa de esquemas (muito cedo ou muito tarde);
- Classificação de Reason:** a teoria de Norman contemplava apenas deslizes. Reason incorporou lapsos, enganos e violações à sua classificação. Resumidamente, um

deslize pode ser definido como uma falha de atenção, um lapso como uma falha de memória, um engano como uma falha de intenção, e uma violação como um desvio de procedimentos. É comum que estes quatro tipos de erro sejam separados em erros e violações, sendo os deslizes, lapsos e enganos classificados como erros. Assim, os erros ficaram definidos como “a falha nas ações planejadas para atingir suas consequências pretendidas”, e as violações como “desvios deliberados das práticas tidas como necessárias para manter a operação segura de um sistema potencialmente perigoso”;

- **Classificação de Rasmussen:** a ação humana pode ser altamente automática (baseada em habilidades), associativa (baseada em regras) ou exploratória (baseada em conhecimento). Aspectos da tarefa executada que são rotineiros (pressionar pedais, trocar marchas, verificar os retrovisores) serão conduzidos de forma automática. Em um nível um pouco menos rotineiro estão aspectos que requerem identificação e resgate de respostas apropriadas armazenadas na memória (manter-se abaixo do limite de velocidade, parar no sinal vermelho do semáforo, não executar um retorno proibido). Por fim, aspectos pouco familiares e raramente encontrados requerem esforço e atenção consciente (encontrar um caminho alternativo quando o costureiro estiver bloqueado). Os erros podem ocorrer em cada um desses níveis. No caso dos motoristas iniciantes, a tarefa é executada e os erros têm mais chance de ocorrer no nível do conhecimento, quando ainda não se está familiarizado com o veículo e é necessário pensar em que ações devem ser executadas. Passa-se pelo nível das regras até chegar ao nível da habilidade, quando o motorista já domina o veículo com naturalidade.

Com base nestas três classificações de erros humanos, além de outras menos difundidas, Stanton e Salmon (2009) propuseram uma classificação genérica para erros de motoristas (Quadro 2). Esta classificação é baseada nos mecanismos psicológicos que os autores acreditam estar envolvidos nos diferentes tipos de erros. Esses mecanismos psicológicos são: percepção, atenção, avaliação da situação, planejamento e intenção, memória e recuperação de informações, e execução da ação.

Quadro 2: Classificação de erros de motoristas

Mecanismo psicológico fundamental	Tipo de erro
<i>Erros de ação</i>	
Execução da ação	Falha em agir
	Ação errada
	Ação no tempo errado
	Ação exagerada
	Ação insuficiente
	Ação incompleta
Intenção, planejamento e execução da ação	Ação certa em objeto errado
<i>Erros cognitivos e de tomada de decisão</i>	
Percepção	Falha de percepção
	Suposição errada
	“Olhou mas não viu”
Atenção	Desatenção
	Distração
Avaliação da situação	Erro de julgamento
<i>Erros de observação</i>	
Memória e recordação	Falha em observar
	Observação no tempo errado
Memória	Observação incompleta
Avaliação da situação	Observação certa em objeto errado
<i>Erros de recuperação da informação</i>	
Avaliação da situação	Informação lida erroneamente
	Informação mal compreendida
	Recuperação incompleta da informação
	Informação errada recuperada
<i>Violações</i>	
Intenção, planejamento e execução da ação	Violação intencional
Execução da ação	Violação não intencional

Fonte: adaptado de STANTON e SALMON (2009)

Esta classificação subdivide as violações em intencionais e não intencionais, citando “exceder a velocidade sem perceber” como exemplo de violação não intencional. No entanto, isto não é coerente com a definição de Reason (1990), já que se trata de uma falha de atenção, que caracteriza um deslize, e violações são atos deliberados, ou seja, intencionais. Dessa forma, não há muito sentido no termo “violação não intencional”. O próprio Reason (1990) fornece uma classificação mais adequada para as violações: violações rotineiras, violações excepcionais e sabotagens, sendo que esta última ocorre quando existe a intenção de causar dano ao sistema. No trânsito, um exemplo de sabotagem é a colocação de obstáculos na via para forçar os veículos a sofrerem algum dano e a pararem, de forma a facilitar a ação de assaltantes (BOTTESINI e NODARI, 2008). Posteriormente, Lawton *et al.* (1997) identificaram, nas violações ligadas ao ato de dirigir, violações ordinárias (desrespeito deliberado às leis de trânsito) e violações agressivas (atos de hostilidade).

2.2 DESEMPENHO E COMPORTAMENTO DO MOTORISTA

Existem basicamente duas dimensões do fator humano na segurança de tráfego: o desempenho e o comportamento do motorista. Embora estas duas dimensões sejam características de qualquer usuário do sistema de tráfego, inclusive pedestres e ciclistas, como o foco deste trabalho são os motoristas de automóvel, serão tratadas apenas as questões referentes a estes últimos. O desempenho pode ser traduzido como aquilo que o motorista é capaz de fazer, com base em suas características cognitivas e sensoriais, em seu conhecimento e em sua destreza. Essas habilidades influenciarão a capacidade do motorista em lidar com o ambiente viário. O comportamento, por sua vez, é aquilo que o motorista efetivamente faz ao volante, isto é, aquilo que o motorista escolhe fazer com suas habilidades. Se a habilidade de avaliar a velocidade e a capacidade de controlar o veículo nessa velocidade são aspectos do desempenho do motorista, a escolha da velocidade é um aspecto do seu comportamento. Se a probabilidade de envolvimento em um acidente, bem como sua severidade, são função, por exemplo, do tempo de reação e resposta do motorista, também são função da velocidade desenvolvida. E esta velocidade, escolhida pelo motorista, também tem influência no tempo de reação e resposta. Assim, idealmente, o motorista deve, através de escolhas comportamentais, influenciar as demandas do sistema de forma que elas correspondam às suas características de desempenho (EVANS, 2004; TRONSMOEN, 2008).

De acordo com Shinar (2007), existem diversos modelos de desempenho e comportamento na literatura: modelos de atenção e processamento de informações; modelos de tomada de decisão racional; modelos motivacionais; e modelos que integram, por exemplo, motivação e processamento de informação. No contexto deste estudo, que contempla o cometimento intencional de infrações de trânsito, os modelos de tomada de decisão racional são de especial interesse. O mesmo autor relaciona três desses modelos: racionalidade restrita, de Michael Sivak; dificuldade de tarefas, de Ray Fuller; e comportamento planejado, de Icek Ajzen.

A racionalidade restrita (SIVAK, 2002) é aquilo que utilizamos quando não temos todas as informações, capacidade de processamento e tempo para considerar todas as opções. Por outro lado, a racionalidade irrestrita consideraria todas as alternativas possíveis. Como, ao dirigir, os recursos mencionados são limitados, busca-se, em vez de atingir um nível ótimo,

atingir um nível satisfatório. O autor cita o exemplo de um motorista aguardando para acessar uma via principal. Pela racionalidade irrestrita, cada brecha seria avaliada como segura ou insegura, segundo seu tamanho, velocidade do fluxo, visibilidade, tipo de veículo, etc. No entanto, pela racionalidade restrita, o motorista estabelece um critério de aceitação de brecha, que pode não ser necessariamente seguro. Esse critério pode ser baseado na experiência prévia do motorista, que sabe, por exemplo, que os outros motoristas reduzirão a sua velocidade quando um veículo ingressar à sua frente. Esse critério pode ser influenciado, também, pelo tempo que o motorista fica esperando pela brecha. Quanto mais tempo ele esperar, é provável que uma brecha menor seja aceita.

A dificuldade de uma tarefa surge da interface entre as demandas da tarefa de dirigir e a capacidade do motorista. Se a capacidade for maior que a demanda, a tarefa é considerada fácil. Quando ambas são equivalentes, a tarefa é considerada difícil, pois o motorista está operando no limite de sua capacidade. Por fim, quando a demanda supera a capacidade do motorista, este falha na tarefa, perdendo o controle do veículo e podendo se envolver ou não em um acidente, dependendo de outras condições do tráfego e do ambiente viário. Nos chamados “engavetamentos” em rodovias, por exemplo, os motoristas dirigem a velocidades elevadas e *headways* curtos, pressupondo que ninguém vá frear repentinamente. Esse pressuposto faz o motorista avaliar a tarefa como sendo fácil. No entanto, assim que algum dos motoristas contrariar esse pressuposto, a tarefa passará a ser difícil ou incontrolável para os demais, pois não haverá tempo para realocar a atenção e reagir adequadamente (FULLER, 2005; SHINAR, 2007).

Shinar (2007) relata que a teoria do comportamento planejado tem sido aplicada com sucesso a vários aspectos do comportamento dos motoristas, especialmente envolvendo violações conscientes, direção agressiva e direção sob efeito de álcool. De acordo com esta teoria, a ação humana é guiada por três tipos de considerações:

- Crenças comportamentais – crenças sobre os possíveis resultados do comportamento e a avaliação desses resultados. Essas crenças provocam **atitudes em relação ao comportamento**, sejam elas favoráveis ou desfavoráveis;
- Crenças normativas – crenças sobre as expectativas normativas de terceiros e motivação para adequar-se a essas expectativas. Resultam em “pressão social percebida” ou **norma subjetiva**;

- Crenças de controle – Crenças sobre a presença de fatores que possam facilitar ou impedir a execução do comportamento e sobre o poder percebido desses fatores. Geram **controle comportamental percebido**.

Na Figura 5, essas três crenças, bem como os fatores delas resultantes, são representadas pelos retângulos mais à esquerda. Quando se combinam, levam à formação de uma **intenção** comportamental, que será mais forte quanto mais favoráveis forem a atitude e a norma subjetiva, e quanto maior for o controle percebido (controle do autor da ação sobre a mesma). Por fim, dado um grau suficiente de controle real sobre o comportamento (representado, na Figura 5, pelas setas cinzas), espera-se que o comportamento em questão seja executado. O controle real, no entanto, muitas vezes é substituído pelo controle percebido, já que pode ser limitado pela dificuldade de execução de determinados comportamentos. Esse processo de substituição é representado, na Figura 5, pela seta tracejada (AJZEN, 2002).

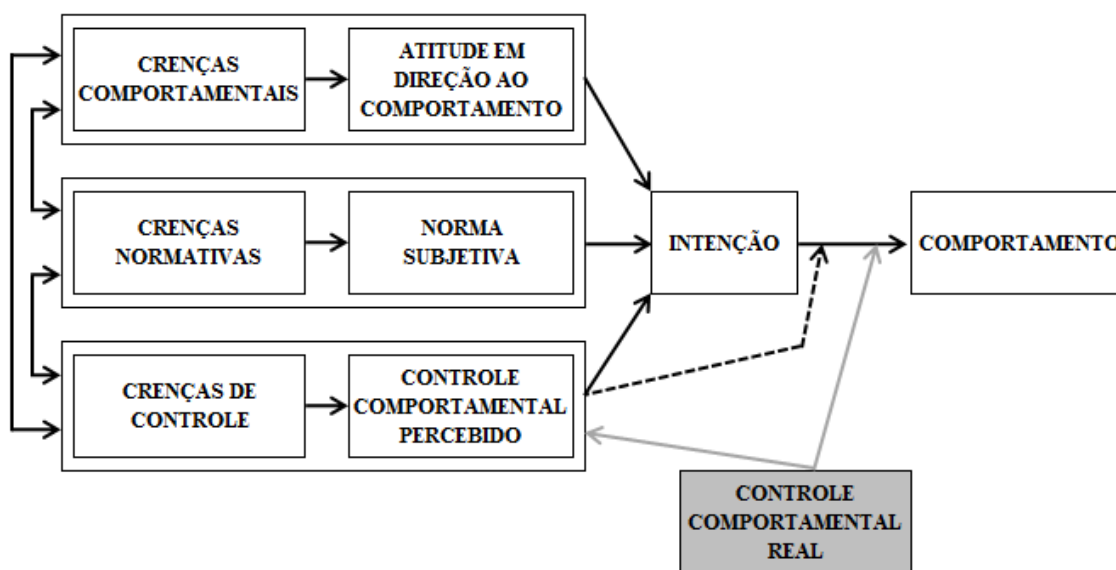


Figura 5: Teoria do comportamento planejado (adaptado de AJZEN, 2002)

2.3 FATORES DE INFLUÊNCIA DO DESEMPENHO E DO COMPORTAMENTO

Diversos fatores têm sido estudados quanto à sua influência no desempenho e/ou no comportamento do motorista. Alguns desses fatores pesam mais em uma ou outra dessas

dimensões do fator humano. Nesta seção, serão abordados os seguintes fatores de influência: gênero; idade; experiência; treinamento e educação formais; redução temporária de capacidade; personalidade; estimativa de risco; normas sociais; mídia de massa; intervenções legislativas.

2.3.1 Gênero

Homens morrem em acidentes de trânsito em maior quantidade do que mulheres, especialmente quando são motoristas, respondendo por 70% a 80% dos óbitos (ABRAMET, 2008; NHTSA, 2007?). Existem diversas razões para estes números: homens dirigem por maiores distâncias do que mulheres; homens dirigem mais em condições adversas (noite, chuva, etc.); existem mais homens habilitados a dirigir do que mulheres. Estas razões explicam a maior mortalidade masculina no sentido de haver também uma maior exposição masculina ao risco de acidentes. No entanto, além de estarem mais expostos ao risco, homens também aceitam mais riscos, na medida em que dirigem com maior velocidade, usam menos o cinto de segurança, é mais comum que dirijam intoxicados, entre outros fatores. (DEWAR e OLSON, 2007).

É possível encontrar, na literatura, diversos estudos comparando as diferenças entre homens e mulheres na condução de um veículo e no envolvimento em acidentes. Em geral, conclui-se que homens se envolvem mais frequentemente em acidentes relacionados com violações às leis de trânsito, especialmente envolvendo excesso de velocidade e embriaguez, sendo esses fatores menos comuns em acidentes fatais envolvendo mulheres. Estas se envolvem mais em acidentes envolvendo erros de julgamento, e também perdem o controle do veículo com mais frequência em más condições de via e de clima do que homens. Observa-se também que mulheres cometem menos infrações do que homens (STORIE, 1977 *apud* YAGIL, 1998a; SIMON E CORBETT, 1996 *apud* YAGIL, 1998a; LAAPOTTI, 2005).

A tendência observada de homens e mulheres se envolverem em diferentes tipos de acidentes pode ser atribuída às questões relatadas por Nyberg e Gregersen (2007), com base em diversos estudos. Por exemplo, homens, especialmente jovens, em geral:

- São mais propensos à busca de emoções, sendo assim mais descuidados ao dirigir;
- Superestimam suas habilidades

- Têm um grau mais elevado de aceitação de risco;
- Dirigem mais em condições adversas;
- Dirigem mais sob influência de substâncias como álcool e outras drogas;
- Dirigem com mais passageiros no carro (o que aumenta a exposição à pressão dos “pares” – *peer pressure*);
- Têm objetivos diferentes ao dirigir, e dirigem com mais frequência.

As mulheres, por outro lado:

- Começam a instrução de direção mais tarde do que os homens;
- Estudam mais a teoria;
- Dirigem mais com supervisão leiga com o propósito de treinar;
- Praticam mais as habilidades e em diversos ambientes diferentes;
- Dirigem instruídas por leigos, na maioria das vezes em condições favoráveis;
- Recebem uma proporção maior de instrução profissional.

Alguns dos itens relacionados acima têm relação com a avaliação que os motoristas fazem das próprias habilidades, seja direta (“superestimam suas habilidades”) ou indiretamente (“dirigem mais em condições adversas”, “praticam mais as habilidades e em diversos ambientes diferentes”). Em geral, os estudos demonstram que, realmente, as mulheres são menos confiantes que os homens ao avaliar as próprias habilidades. Essa diferença de avaliação, porém, pode ser parcialmente dependente da experiência, já que mulheres costumam dirigir menos do que homens (TRONSMOEN, 2008; LAAPOTTI, 2005).

Segundo Yagil (1998a), a confiança dos homens em suas habilidades tende a resultar em um “cumprimento seletivo das leis”, pois o cumprimento das leis é mais fortemente relacionado à avaliação das mesmas. Mulheres, como percebem mais riscos, “questionam” menos as leis. Essa diferença de atitudes em relação às leis, também relatada por Laapotti (2005), pode explicar a maior incidência de violações entre os homens do que entre as mulheres. Pesquisando as atitudes em relação às leis e violações de trânsito, Yagil (1998a) concluiu que as mulheres expressam uma avaliação mais positiva do que os homens sobre o conteúdo das leis de trânsito, além de terem um senso de obrigação mais forte para cumpri-las. Também acreditam mais do que os homens que as leis de trânsito devem ser sempre

obedecidas, independentemente de sua avaliação da situação. O autor exemplifica: “é menos provável que mulheres excedam o limite de velocidade, mesmo que estejam convencidas de que seria seguro fazê-lo”. Em outras palavras, os homens consideram mais os motivos instrumentais, relacionados às perdas e aos ganhos envolvidos em obedecer ou desobedecer às leis (no trânsito, os ganhos seriam o prazer e a conveniência, e as perdas seriam o risco de acidentes ou de ser flagrado cometendo uma infração), enquanto as mulheres consideram mais os motivos normativos, relacionados à internalização das leis à legitimidade percebida das autoridades que as fiscalizam (ou seja, obedecer às leis é algo percebido como coerente com a realidade e com as crenças de valores dos indivíduos).

Um dos fatores que pode determinar essas diferenças entre homens e mulheres é o chamado “papel do gênero” (*gender role*). A sociedade, via de regra, considera o papel das mulheres como passivo e não competitivo, e espera que não assumam riscos. Homens, por outro lado, são encorajados a expressar raiva, assumir riscos e competir. Dessa forma, adotam a direção arriscada mais frequentemente do que as mulheres. É comum considerar-se, também, que “ser um motorista habilidoso” seja uma característica masculina, enquanto “ser um motorista seguro” seja uma característica feminina. Além disso, a própria relação de homens e mulheres com seus carros também é bastante distinta: enquanto as mulheres relatam mais “dirigir por um propósito”, os homens relatam mais “dirigir por diversão”. (LAAPOTI, 2005; SIMON e CORBETT, 1996 *apud* ULLEBERG, 2001; ÖZKAN e LAJUNEN, 2006).

Outro fator que pode determinar diferenças entre homens e mulheres é o físico/fisiológico. A diferença entre homens e mulheres constatada em relação a mortes no trânsito também é encontrada nas estatísticas de crimes. As Figuras 6 a 8 apresentam a quantidade de acidentes graves envolvendo apenas um veículo, a quantidade de prisões por motivos não relacionados ao trânsito e os níveis de testosterona medidos na saliva de diversas pessoas, em função da idade. Percebe-se que, nos três casos, os picos encontram-se aproximadamente na faixa dos 20 aos 30 anos. Desta forma, embora as diferenças entre homens e mulheres, no que se refere ao risco de acidentes, sofram influência de diversos fatores sociais, elas parecem se originar, em grande parte, de diferenças hormonais (EVANS, 2004).

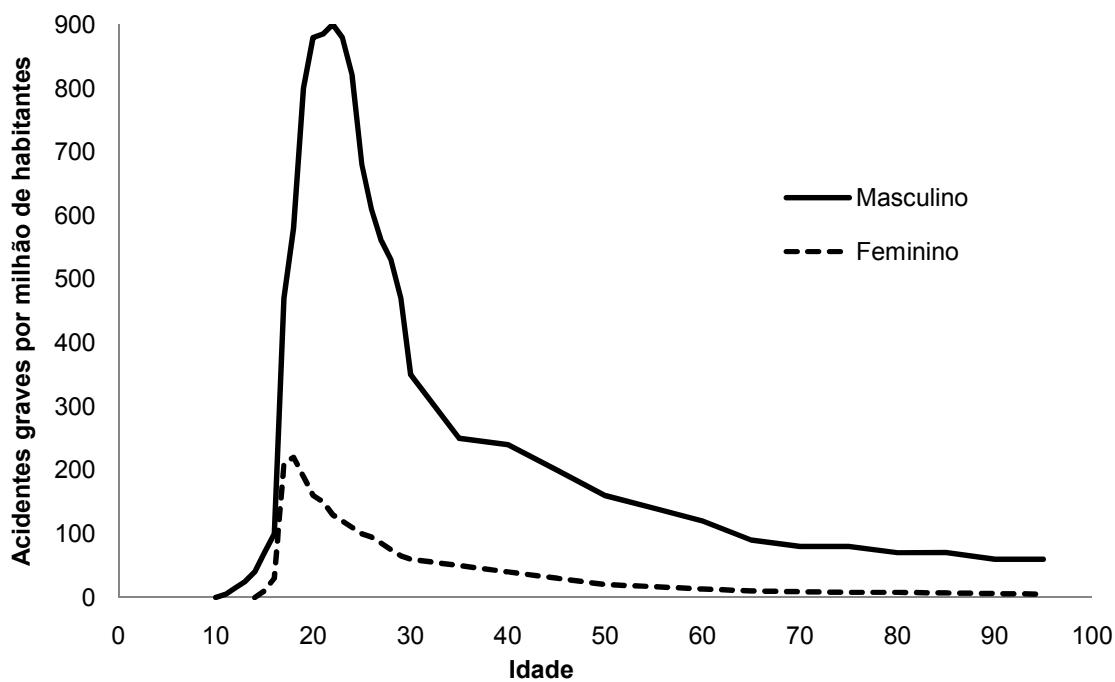


Figura 6: Acidentes graves envolvendo apenas um veículo, em função da idade do motorista (adaptado de EVANS, 2004)

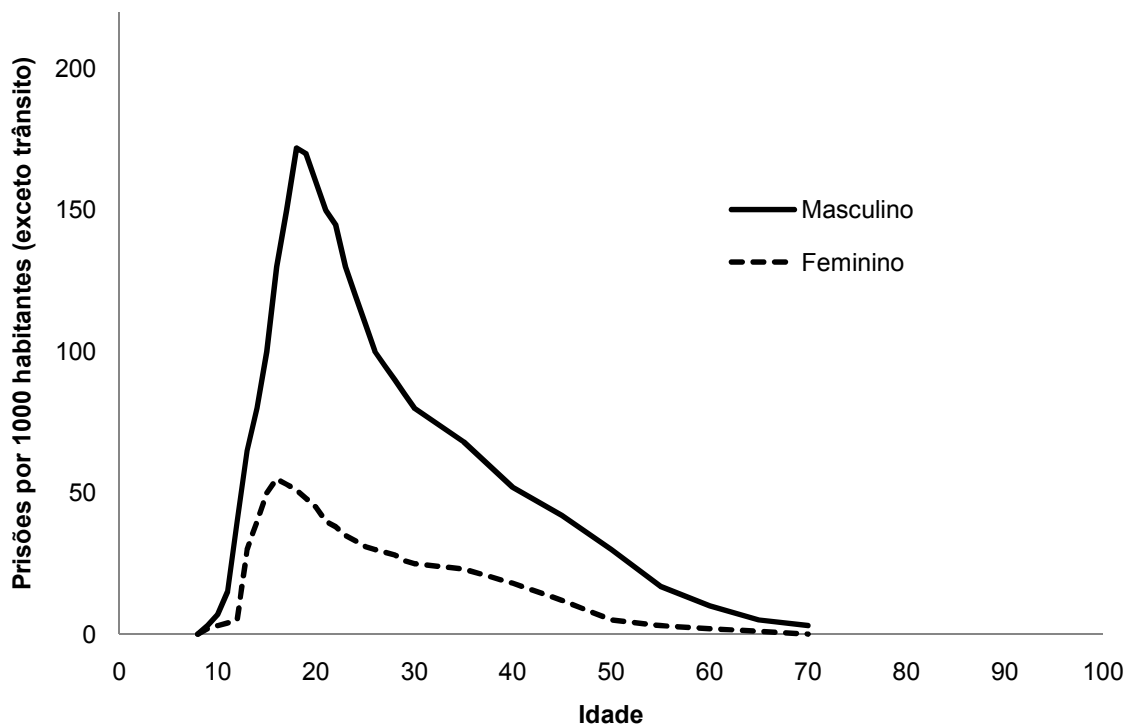


Figura 7: Prisões por motivos não relacionados ao trânsito, em função da idade (adaptado de EVANS, 2004)

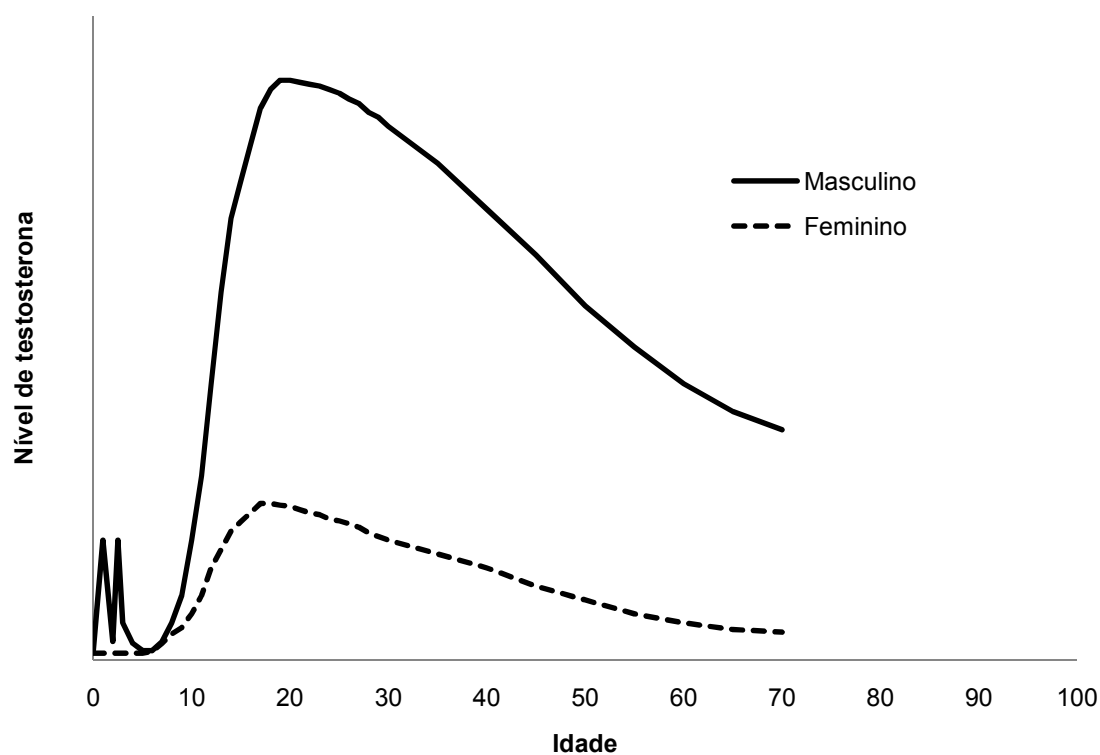


Figura 8: Nível de testosterona medido na saliva, em função da idade (adaptado de EVANS, 2004)

2.3.2 Idade

A Figura 9 apresenta a relação entre a idade e a taxa de mortes por bilhão de km percorridos, e a Figura 10 apresenta a relação entre a idade e a distância anual viajada. Estes gráficos indicam que, embora se exponham menos em relação a motoristas na faixa dos 30 aos 60 anos, motoristas mais jovens e mais idosos apresentam maiores taxas de mortalidade.

Ao analisar essas informações, no entanto, é preciso considerar dois aspectos: primeiro, os motoristas mais idosos têm o corpo mais fragilizado, de forma que sua menor tolerância a lesões aumente a chance de consequências fatais; segundo, motoristas que dirigem mais demonstram, tipicamente, taxas reduzidas de acidentes por distância percorrida, se comparados aos que dirigem menos, independentemente da idade. Uma vez que esses aspectos tenham sido controlados, a diferença básica entre motoristas jovens e motoristas idosos é que, nos mais jovens, o comportamento é determinante na ocorrência de acidentes, enquanto nos mais idosos o desempenho é o fator preponderante.

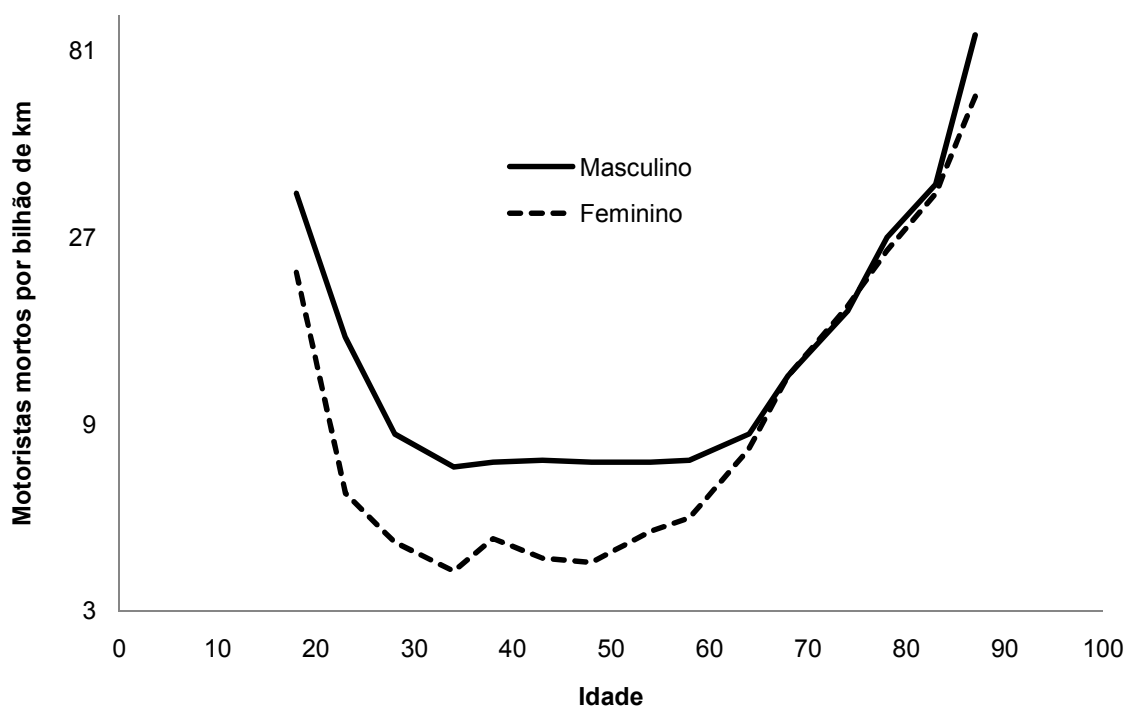


Figura 9: Motoristas mortos por bilhão de km percorridos, em função da idade (adaptado de EVANS, 2004)

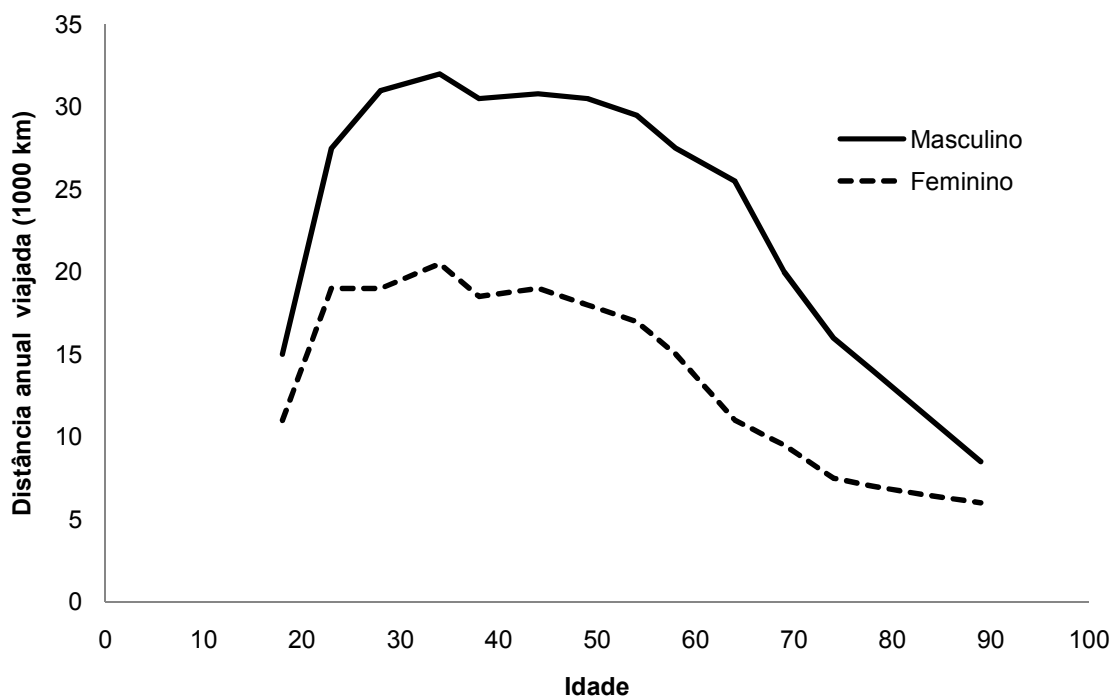


Figura 10: Distância anual viajada, em função da idade (adaptado de EVANS, 2004)

Motoristas jovens possuem melhores reflexos, sentidos mais aguçados e tendem a se arriscar mais. É comum que considerem que dirigir seja relativamente fácil, bastando adquirir conhecimentos básicos de controle do veículo para que se considerem aptos a conduzir um veículo. Com a idade, embora experiência e conhecimentos acumulados ao longo da vida tendam a transformar as pessoas em melhores motoristas, as características físicas e motoras começam a se deteriorar. A acuidade visual é reduzida, os movimentos dos olhos tornam-se mais lentos, bem como os reflexos e, portanto, o tempo de reação. Surgem também dificuldades de memória, de atenção (inclusive de atenção seletiva, que é a habilidade de selecionar as informações importantes e descartar as irrelevantes) e psicomotoras, como a limitação de movimentos e de força (EVANS, 2004; LANGFORD e KOPPEL, 2006; BLOMQUIST, RAITANEN e O'NEILL, 2002; MERAT, ANTTILA e LUOMA, 2005).

Em estudos comparando as habilidades de motoristas mais jovens e mais velhos, poucas diferenças são constatadas em situações simples. No entanto, à medida que a tarefa de dirigir se torna mais complexa (por exemplo, aumento na densidade do tráfego ou a necessidade de realizar outras tarefas), essas diferenças começam a aumentar. Dessa forma, alguns padrões de envolvimento de motoristas mais velhos em acidentes se formam. Esses padrões, de acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico e com a Conferência Europeia de Ministros do Transporte, são os seguintes: maior envolvimento em acidentes com múltiplos veículos, e menor envolvimento em acidentes com um único veículo; motoristas mais velhos tendem a ser os responsáveis por seus acidentes, especialmente pela pouca habilidade em lidar com as situações de tráfego mais complexas; os acidentes ocorrem tipicamente em interseções, especialmente ao converter cruzando o fluxo oposto (devido ao menor tempo de reação e à falha na avaliação de brechas); motoristas mais velhos são menos propensos a exceder a velocidade, ultrapassar, fazer “zigue-zague” ou não atender às instruções da polícia. Esta última característica é reflexo do fato de que muitos motoristas mais velhos são cientes de suas limitações, de forma que ajustam sua exposição não apenas aos riscos descritos, mas também à própria atividade de dirigir, diminuindo viagens em condições perigosas ou desconfortáveis (MERAT, ANTTILA e LUOMA, 2005; OECD, 2001).

Em relação ao comportamento, Falk e Montgomery (2009) e Ulleberg (2001) relatam que diversos estudos têm confirmado o estilo arriscado de dirigir dos motoristas jovens, sendo

mais provável, especificamente, que dirijam rápido demais, muito próximos ao veículo da frente e que ultrapassem de forma perigosa. Clarke, Ward e Truman (2005), por exemplo, concluíram que grande parte dos acidentes sofridos por motoristas jovens é resultado de falhas provenientes de comportamentos arriscados assumidos voluntariamente, e não de falta de habilidade. Alguns grupos específicos, como jovens que dirigem carros esportivos (“*performance cars*”), possuem habilidades acima da média, que no entanto são contrapostas por suas decisões de assumir riscos. Grande parte disso se deve aos motivos pelos quais os jovens dirigem. Segundo Laapotti (2005), motoristas jovens, em comparação com motoristas de meia-idade, reportam mais “dirigir com passageiros, em áreas urbanas, em fins de semana e à noite”, ou seja, é mais comum que dirijam “por diversão”. Em relação a “dirigir por diversão”, Falk e Montgomery (2007), em um estudo qualitativo com jovens do sexo masculino que dirigiam em excesso de velocidade de forma frequente, substancial e deliberada, obtiveram resultados indicando que andar rápido era tido como uma experiência altamente agradável, que trazia sentimentos de estar no controle, o que traz consequências positivas para a auto-estima. Ainda, segundo Jonah (1986, *apud* Ulleberg, 2001), para os adolescentes, dirigir de forma arriscada pode servir como um meio de expressar independência, impressionar seus semelhantes, satisfazer uma necessidade de excitação e desafiar a autoridade.

Assim como acontece entre homens e mulheres, as atitudes em relação às leis de trânsito também diferem entre motoristas jovens e motoristas mais velhos. Estes últimos têm um maior senso de obrigação quanto a obedecê-las, além de terem atitudes mais positivas em relação à fiscalização de trânsito. Os motoristas jovens percebem as leis de trânsito como menos importantes, e também a imagem de infratores como menos negativas do que os mais velhos. A atitude negativa dos motoristas jovens em relação às leis de trânsito pode estar relacionada ao fato de as leis restringirem sua necessidade de busca por emoções, bem como a uma objeção às autoridades (YAGIL, 1998a; YAGIL, 1998b).

2.3.3 Experiência

Dirigir não se resume apenas a pressionar pedais, girar o volante e trocar marchas. É preciso extrair informações da via, do veículo e dos outros motoristas, de forma que essas informações auxiliem o motorista a tomar decisões. Um motorista iniciante enfrenta

dificuldades em tarefas mais básicas, como a operação do veículo. Ele ainda precisa pensar no que está fazendo e no que precisa fazer, e em que ordem as tarefas devem ser executadas. Estas dificuldades costumam ser superadas rapidamente à medida que o motorista repete as tarefas mais elementares, transformando-as em um processo praticamente automático. Ainda assim, o foco de atenção do motorista permanece muito próximo ao veículo. Motoristas inexperientes também utilizam os retrovisores com menor frequência, e realizam “movimentos de perseguição” com os olhos. Dessa forma, em situações de perigo, resta-lhe pouco tempo para reagir e evitar uma colisão, por exemplo. Conforme adquire mais experiência, o motorista expande seu foco de atenção até o horizonte visual, olhando rapidamente para a região mais próxima ao veículo, além de aprender a extrair uma maior quantidade de informações relevantes do ambiente de tráfego, permitindo inclusive prever situações futuras a partir delas (EVANS, 2004; DEWAR e OLSON, 2007; PATTEN *et al.*, 2006).

Os motoristas inexperientes têm mais chance de se colocar em situações perigosas, em razão de ainda não serem capazes de integrar, com eficiência, habilidades perceptivas e motoras. Assim, a operação do veículo é facilmente perturbada quando as demandas da tarefa de dirigir aumentam além de sua capacidade. Os mais experientes, por sua vez, têm uma maior capacidade de gerenciar a carga de trabalho cognitiva da tarefa de dirigir, pois conseguem automatizá-la e descartar informações menos relevantes com maior efetividade. Dessa forma, o motorista tem mais recursos mentais e de atenção disponíveis. Essa capacidade resulta em uma diferença de 250 milissegundos no tempo de reação médio de motoristas experientes e inexperientes. O tempo de reação também difere, para um mesmo motorista, conforme o nível de complexidade do ambiente viário. O nível de complexidade é função, basicamente, da intensidade das demandas de processamento de informação e de controle do veículo. Para os motoristas inexperientes, o tempo de reação não difere significativamente entre os níveis de complexidade médio e elevado do ambiente de tráfego, havendo prejuízo – aumento no tempo de reação – entre os níveis reduzido e médio. Para os motoristas experientes, não há diferença entre os níveis de complexidade reduzido e médio, e o prejuízo se dá entre os níveis médio e elevado. Isto significa que os motoristas inexperientes têm seu desempenho afetado por pequenas demandas impostas sobre eles, enquanto os mais experientes mantêm seu desempenho inalterado até que maiores demandas sejam impostas (DEWAR e OLSON, 2007; PATTEN *et al.*, 2006).

Essa diferença no tempo de reação é importante, pois estudos têm demonstrado que os motoristas que conseguem detectar ameaças mais rapidamente se envolvem menos em acidentes do que aqueles que demoram mais. Além disso, a capacidade de discernir situações potencialmente perigosas é menor entre motoristas jovens e inexperientes. O resultado dessas diferenças é que as taxas de acidentes entre motoristas iniciantes são maiores nos primeiros meses de habilitação, caindo substancialmente nos dois primeiros anos dirigindo, sendo essa queda ainda mais acentuada nos seis primeiros meses. Essa redução nas taxas de acidentes ocorre em todas as idades, mas é mais acentuada entre os motoristas mais jovens, o que sugere uma interação entre idade e experiência. Apesar disso, ainda não está claro se, por exemplo, a experiência é inicialmente mais importante, dando espaço, posteriormente, a fatores relacionados à idade (MAYHEW, SIMPSON e PAK, 2003; BOROWSKY, GILAD e PARMET, 2009).

2.3.4 Treinamento e educação formal

O treinamento e a educação inicial do condutor são necessários para que ele adquira conhecimentos a respeito da operação do veículo e das normas de circulação. Trata-se de fornecer requisitos básicos a fim de conceder a carteira de habilitação, mas treinamento e educação formal para condutores já habilitados não constituem uma medida de segurança efetiva. Um estudo realizado por KER *et al.* (2003) não encontrou evidências de que a educação para condutores já habilitados seja efetiva na redução de acidentes e de lesões, embora tenha encontrado uma pequena redução no cometimento de infrações de trânsito. No entanto, os autores consideram que esta redução seja devida a possíveis tendências presentes no estudo. Segundo Mayhew, Simpson e Robinson (2002), vários estudos falharam em demonstrar efeitos positivos de treinamento e educação formal, alguns inclusive sugerindo efeitos nocivos, pois podem levar à habilitação precoce. De acordo com os autores, as razões pelas quais a instrução formal falha em reduzir os acidentes são as seguintes:

- Falha em ensinar conhecimentos e habilidades críticos à segurança;
- Ensina habilidades de segurança, mas os alunos não são motivados a usá-las;
- Falha em abordar adequadamente questões de estilo de vida;
- Promove o excesso de confiança;
- Falha em moldar o conteúdo às necessidades dos alunos.

Christie (2001) afirma que o aprimoramento do conhecimento e das habilidades do condutor nem sempre leva a uma mudança de comportamento ou à redução do risco de acidentes, pois, embora sejam importantes, têm pouca influência no ambiente de tráfego onde o comportamento se manifesta. Também é pouco provável que o treinamento convencional desfaça hábitos adquiridos ao longo de anos de experiência ou altere valores e motivações de forma duradoura. Isto se aplica principalmente a países com altas taxas de motorização, pois neles as pessoas convivem desde a infância com informações, regras e formas de se comportar no trânsito. Sendo assim, o ganho incremental de um treinamento formal é pequeno se comparado ao que seria obtido em países de menor motorização, nos quais é possível que as altas taxas de acidentes resultem da carência de habilidades e conhecimentos básicos. Embora não haja evidência de que o treinamento formal contribua para a segurança de tráfego, isto não significa que ele não possa fazê-lo, mas que os métodos aplicados até hoje não demonstraram ser eficientes. Resta pesquisar e desenvolver métodos que contribuam para tanto (EVANS, 2004).

2.3.5 Redução temporária de capacidade

Existem, basicamente, três tipos de condições que reduzem a capacidade dos motoristas: uso de álcool e de outras drogas, distração e desatenção, e fadiga. O efeito prejudicial dessas condições se manifesta majoritariamente no desempenho do motorista, mas o comportamento também pode ser afetado pelo uso de álcool e outras drogas.

2.3.5.1 Álcool e outras drogas

Dirigir sob o efeito de álcool é, provavelmente, o maior contribuinte para mortes em acidentes de trânsito no mundo ocidental. O álcool afeta quase todas as capacidades do ser humano, sendo que quase todas as funções de percepção, atenção, memória e psicomotoras já avaliadas demonstraram deterioração sob influência de álcool. Existe também um efeito traiçoeiro do álcool: as funções cognitivas e psicomotoras relacionadas ao ato de dirigir são prejudicadas, na maioria das pessoas, antes que elas estejam notadamente intoxicadas e se sintam “bêbadas” (SHINAR, 2007). Moskowitz e Robinson (1988, *apud* Shinar, 2007, p.407), estudando a sensibilidade ao álcool de diferentes funções, concluíram que “não existe limite inferior de concentração de álcool no sangue abaixo do qual não exista prejuízo”. Esta

constatação, reforçada por GRSP (2007), é preocupante, já que muitos países estabelecem limites legais de concentração de álcool no sangue dos motoristas, abaixo dos quais eles são considerados aptos a dirigir. Ainda mais preocupante é o fato de alguns países (por exemplo: Nova Zelândia, Canadá, Reino Unido e alguns estados americanos) fixarem esse limite em 0,08%, valor muito próximo a 0,10%, no qual, segundo Moskowitz e Robinson (1988, *apud* Shinar, 2007), todas as funções apresentam prejuízo. O Quadro 3 apresenta os efeitos do álcool no corpo humano. Neste quadro, os efeitos relacionados a alterações de comportamento encontram-se em destaque.

Quadro 3: Efeitos do álcool no corpo humano

Concentração de álcool no sangue (% ou g/100ml)	Efeitos causados
0,01 a 0,05	Aumento das frequências respiratória e cardíaca Decréscimo em várias funções centrais do cérebro Inconsistência no desempenho de tarefas comportamentais Decréscimo de julgamento e inibição Leve sensação de excitação, relaxamento e prazer
0,06 a 0,10	Sedação fisiológica de quase todos os sistemas Decréscimo de atenção e vigilância, reações lentas Coordenação prejudicada e força muscular reduzida Redução na habilidade de tomar decisões racionais e exercer bom julgamento Aumento de ansiedade e depressão Decréscimo de paciência
0,10 a 0,15	Redução dramática da velocidade das reações Prejuízo ao equilíbrio e ao movimento Prejuízo a algumas funções visuais Discurso desarticulado Vômito, especialmente se a concentração foi alcançada rapidamente
0,16 a 0,29	Prejuízo sensorial severo, incluindo redução da percepção de estímulos externos Prejuízo motor severo (p.ex. cambalear ou cair frequentemente)
0,30 a 0,39	Estupor não-responsivo Perda de consciência Grau de anestesia comparável ao usado em uma cirurgia Morte (para muitos)
0,40 ou mais	Inconsciência Parada respiratória Morte, geralmente devida a parada respiratória

Fonte: adaptado de GRSP (2007)

Em comparação ao álcool, outras drogas não têm seu efeito na segurança de trânsito tão conhecidos. Isto ocorre porque o álcool é uma droga bastante simples e usual se comparada às demais, com efeitos específicos repetidamente demonstrados. “Outras drogas”, como uma categoria genérica, inclui diferentes drogas com diferentes efeitos, agrupadas pelo NIDA (2009) em sete categorias: canabinóides, depressoras do sistema nervoso central,

anestésicos dissociativos, alucinógenos, opióides e derivados de morfina, estimulantes do sistema nervoso central, e outros compostos (incluindo inalantes e anabolizantes). Além disso, o número de prisões efetuadas por dirigir sob efeito de outras drogas é reduzido, seja porque o fato é pouco comum (o álcool é a droga mais comumente encontrada em motoristas), seja porque a fiscalização não é capaz de identificar. Tudo isso, aliado ao fato de serem comumente utilizadas em conjunto com o álcool, dificulta avaliar o efeito de outras drogas isoladamente na segurança de trânsito (SHINAR, 2007).

2.3.5.2 Distração e desatenção

Em uma pesquisa realizada em 2005 para o *U.S. Department of Transportation*, 37% dos motoristas americanos consideraram motoristas distraídos como a maior ameaça à segurança de trânsito. As distrações podem ser internas (quando se direciona a atenção para objetos ou eventos dentro do carro), externas (objetos ou eventos fora do veículo) ou internas ao motorista (desatenção). Existem inúmeras fontes que podem causar distração ao dirigir: falar ao telefone celular, ouvir música, ler mapas, conversar com os passageiros, lidar com crianças no banco traseiro, ler cartazes e anúncios, olhar acidentes ocorridos no trajeto, etc. Em geral, busca-se estímulos no ambiente para ocupar os recursos de atenção quando a tarefa de dirigir não é muito demandante. O resultado disso é uma redução na capacidade de identificar perigos em potencial e, conseqüentemente, um aumento no tempo de reação do motorista (SHINAR, 2007).

2.3.5.3 Fadiga

Ashberg e Gamberale (1998, *apud* Shinar, 2007), analisando as várias definições de fadiga encontradas na literatura, notaram que elas podem ser agrupadas em descrições de deterioração em três dimensões: alterações corporais (potencial fisiológico, capacidades neuromusculares), alterações de desempenho (tempo de reação, disposição a continuar a tarefa) e sensações subjetivas (cansaço, esgotamento, falta de motivação, sonolência). Além disso, listaram 25 elementos que caracterizam a fadiga, em cinco dimensões: esforço físico, desconforto físico, falta de energia, falta de motivação e sonolência. No ato de dirigir, que se caracteriza como um trabalho mental prolongado, se manifestam a falta de energia, a falta de motivação e a sonolência. O efeito disso, no motorista, se dá no domínio da atenção, que é

progressivamente retirada das demandas que o tráfego impõe: a capacidade de seleção de informações diminui e os estímulos que agem sobre os sistemas sensoriais são processados de forma lenta e/ou parcial. No caso extremo, essa retirada de atenção é o fechamento dos olhos devido à sonolência. Entre os tipos de acidentes mais comuns causados por fadiga e/ou sono, as saídas de pista aparecem como os mais comuns, muito à frente dos demais. Seguem-se, pela ordem, colisões traseiras, mudanças de faixa, ultrapassagens, choques contra objetos fixos, colisões frontais e acidentes em interseções (SAGBERG, 1999; SHINAR, 2007).

2.3.6 Personalidade

Ao contrário da via e do veículo, sobre cujos projetos se tem grande controle, tem-se pouco controle sobre o elemento humano. Diferentes pessoas têm diferentes atitudes, capacidades intelectuais, condições físicas e psicológicas, de forma que situações idênticas originadas no trânsito podem resultar em reações opostas em duas pessoas. Durante muito tempo, o conceito de propensão ao acidente recebeu atenção. Embora não haja muitas evidências, existe a idéia de que certas personalidades predispõem a comportamentos perigosos. Na literatura, alguns traços de personalidade demonstram estar ligados ao envolvimento em acidentes e à propensão ao comportamento de risco (DEWAR e OLSON, 2007). Ulleberg (2001) destaca, entre outros, os seguintes:

- Busca de emoções;
- Desvio de comportamento social;
- Hostilidade;
- Agressividade;
- Impulsividade;
- Vulnerabilidade emocional;
- Egoísmo.

Buscando identificar subtipos de motoristas jovens, Ulleberg (2001) identificou seis diferentes grupos (Quadro 4): dois deles apresentavam risco elevado, sendo um composto por motoristas relativamente irresponsáveis, egoístas e desajustados (grupo 2), e o outro composto por motoristas que demonstravam baixo ajuste emocional, frustrando-se e irritando-se facilmente (grupo 5); outros três grupos apresentavam risco reduzido. Em um deles, os

motoristas eram calmos e relativamente bem ajustados (grupo 1). Em outro, embora demonstrassem elevada ansiedade, também apresentavam altruísmo elevado e aversão a regras reduzida (grupo 3). No grupo restante, os motoristas demonstravam pouca propensão quanto a assumir riscos, ainda que também demonstrasse pouca preocupação com terceiros (grupo 6); por fim, um dos grupos não demonstrou com clareza se seu risco era elevado ou reduzido, uma vez que seus motoristas demonstraram busca de emoções e altruísmo elevados (grupo 4). No mesmo estudo, foi avaliada a resposta desses grupos a uma campanha de segurança de trânsito. Os grupos de menor risco demonstraram avaliar essa campanha de forma mais positiva.

Quadro 4: Grupos de motoristas conforme traços de personalidade

Grupo	Traços de personalidade						Risco
	Busca de emoções	Ansiedade	Agressividade	Aversão a regras	Egoísmo	Raiva ao dirigir	
1	Reduzido	Moderado	Reduzido	Reduzido	Reduzido	Reduzido	Reduzido
2	Elevado	Reduzido	Moderado	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado
3	Reduzido	Elevado	Moderado	Reduzido	Reduzido	Moderado	Reduzido
4	Elevado	Moderado	Moderado	Moderado	Reduzido	Moderado	Indeterminado
5	Moderado	Elevado	Elevado	Moderado	Moderado	Elevado	Elevado
6	Reduzido	Moderado	Moderado	Moderado	Elevado	Moderado	Reduzido

Fonte: adaptado de ULLEBERG (2001)

Deery e Fields (1999) já haviam realizado um estudo similar, identificando cinco diferentes grupos entre motoristas jovens, sendo dois de risco elevado. Os componentes desses dois grupos apresentavam níveis elevados de agressividade ao dirigir, velocidade competitiva, busca de emoções, autoconfiança e hostilidade verbal, além de dirigirem para reduzir a tensão. A diferença entre esses dois grupos é que em um deles, considerado de maior risco, os integrantes eram mais depressivos, irritáveis, rancorosos e emocionalmente desajustados.

No trânsito, um dos efeitos mais estudados desses traços de personalidade é a chamada “direção agressiva” (*aggressive driving*). A NHTSA (2000) define direção agressiva da seguinte forma: “quando indivíduos cometem, em movimento, uma combinação de infrações de trânsito de forma a colocar em perigo outras pessoas ou propriedades”. Essas infrações de trânsito são, por exemplo: exceder o limite de velocidade; seguir o veículo da frente muito de perto; realizar mudanças de faixa erráticas ou inseguras; deixar de sinalizar mudanças de faixa; desobedecer dispositivos de controle de tráfego; etc.

2.3.7 Estimativa de risco

Embora os acidentes e as mortes no trânsito aconteçam em grande número e as pessoas tenham consciência disto, da perspectiva do indivíduo, tratam-se de eventos raros, conforme pode ser visto na Tabela 1. Desta forma, cria-se uma atitude otimista, uma sensação de que “nunca vai acontecer comigo”. Embora paradoxal, é comum que eventos raros causem mais medo nas pessoas do que eventos freqüentes. O medo que as pessoas têm de um acidente de automóvel é pequeno se comparado ao medo de um acidente de avião ou de um acidente com uma usina nuclear. Isso acontece em razão de somente eventos raros se tornarem notícia, de forma que eventos comuns se tornem parte da rotina das pessoas. É possível que acidentes aéreos e nucleares fossem menos temidos caso fizessem vítimas com mais freqüência (EVANS, 2004).

Tabela 1: Quantidade de acidentes e sua recorrência na perspectiva do indivíduo (dados referentes aos Estados Unidos)

Evento	Quantidade por ano	Distância média viajada entre eventos	Tempo médio entre eventos
Motorista morto	26.549	172.000.000 km	7.300 anos
Motorista envolvido em acidente fatal	57.803	79.000.000 km	3.400 anos
Motorista ferido gravemente	78.000	58.000.000 km	2.500 anos
Motorista ferido levemente	3.000.000	1.500.000 km	65 anos
Envolvimento em acidente	16.000.000	300.000 km	12 anos

Fonte: adaptado de EVANS (2004)

Em relação a motoristas que já tiveram experiência com acidentes de trânsito, Falk e Montgomery (2009) citam três estudos sobre os efeitos desta experiência com acidentes nas atitudes e no estilo de dirigir. No primeiro deles, concluiu-se que os motoristas que tinham experiência com acidentes de trânsito eram mais cuidadosos e assumiam menos riscos se comparados a motoristas sem histórico de acidentes; no segundo estudo, a conclusão foi de que motoristas que já haviam sofrido lesões sérias (a ponto de serem hospitalizados) avaliavam suas habilidades e segurança ao dirigir de forma mais negativa do que os motoristas sem esse histórico. Além disso, também manifestavam menos intenção de exceder a velocidade no futuro; no último deles, os motoristas que atribuíram o acidente ao seu próprio comportamento relataram uma mudança duradoura no estilo de direção como efeito do acidente.

Outro fator importante na percepção de risco dos motoristas é a avaliação que eles fazem sobre suas habilidades. Tronsmoen (2008) relata que vários estudos demonstraram que motoristas que passaram por treinamentos de derrapagem tinham um maior risco de se envolver em acidentes, sugerindo que tais treinamentos poderiam resultar em um excesso de confiança nas suas habilidades para lidar com essa situação. Segundo o autor, a adaptação à situação e a escolha do comportamento resultarão da percepção imediata e contínua do equilíbrio entre a sensação de risco e a sensação de capacidade/habilidade. Assim, se um motorista superestimar suas habilidades ao volante, assumirá um nível de risco mais elevado, pois irá considerar que será capaz de controlar o veículo em uma situação de risco. Por outro lado, se um motorista subestimar suas habilidades, o risco assumido por ele será mais reduzido. Esta relação encontra-se presente também nas diferenças entre homens e mulheres: homens, mais do que mulheres, tendem a superestimar suas habilidades e aceitar riscos (NYBERG e GREGERSEN, 2007).

Todos esses fatores (frequência dos acidentes na perspectiva do indivíduo, experiência passada com acidente e avaliação das próprias habilidades), entre outros, contribuem para a percepção, avaliação e aceitação de riscos na tarefa de dirigir. As teorias mais difundidas sobre riscos no tráfego são a teoria do risco zero, a teoria da aversão ao perigo (*threat avoidance*) e a teoria da homeostase do risco. A teoria do risco zero assume que os riscos estão abaixo do limiar de percepção do motorista, a não ser que se tornem grandes o suficiente, e riscos experimentados recentemente reduzem dinamicamente este limiar; de acordo com a teoria da aversão ao perigo, os riscos de dirigir são assumidos como aceitáveis, desde que a utilidade positiva de dirigir supere o medo de acidentes; e a teoria da homeostase do risco assume a hipótese de que uma determinada pessoa tem um nível ideal fixo de risco maior ou menor, e situações mais ou menos seguras que este nível ideal são compensadas, respectivamente, por uma direção mais ou menos arriscada (KOORNSTRA, 2009). Recentemente, Koornstra (2009) apresentou a teoria da adaptação ao risco, que integra as três anteriores. Esta teoria assume que os motoristas avaliam, implicitamente, os riscos através de funções (opostas e de pico único) de sensações de excitação (*arousal*) e medo, ou de recompensa e aversão. A Figura 11 ilustra a teoria da adaptação ao risco.

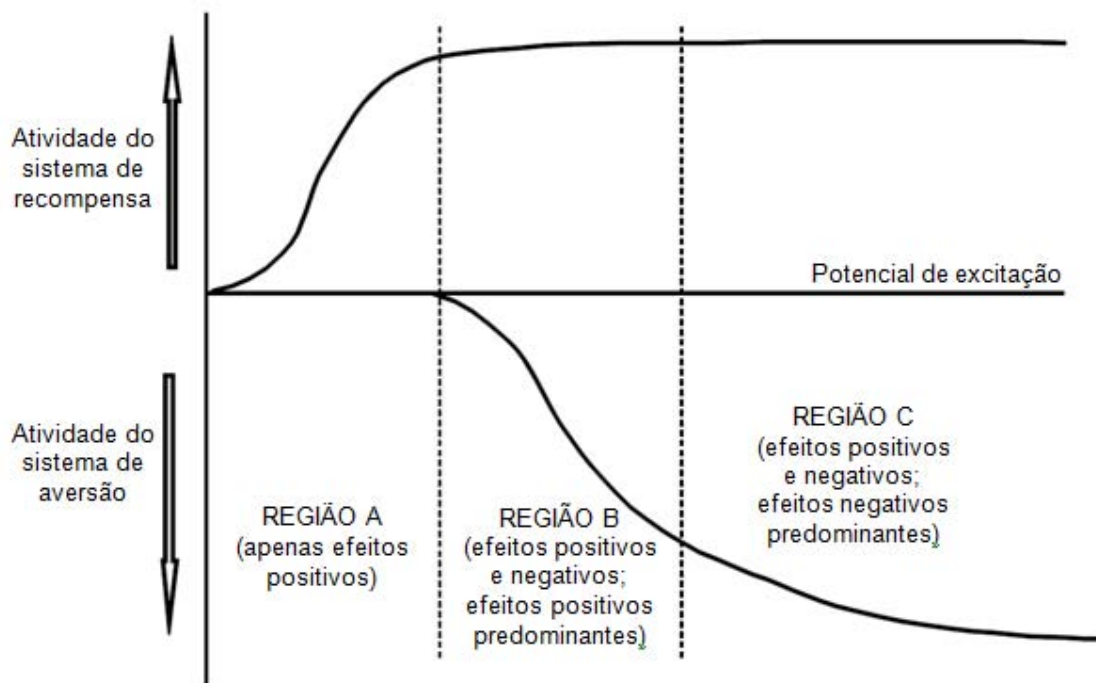


Figura 11: Teoria da adaptação ao risco (adaptado de KOORNSTRA, 2009)

2.3.8 Normas sociais

O ser humano, via de regra, vive em sociedade. Dessa forma, comportamentos considerados normais pela sociedade tendem a ser reproduzidos pelos indivíduos que nela se inserem. A influência da sociedade no comportamento dos indivíduos ocorre em razão de uma necessidade que eles, em geral, têm de obter aprovação das pessoas cujas opiniões valorizam, sendo isto particularmente forte entre os adolescentes. Um exemplo deste fenômeno é o cigarro: por volta da metade do século XX, fumar era uma atitude considerada sofisticada, uma demonstração de classe, sendo praticada até mesmo por médicos dentro de seus consultórios. Conforme os efeitos prejudiciais do cigarro eram descobertos, muitas pessoas pararam de fumar. No entanto, essas descobertas não foram a única causa para a diminuição do número de fumantes. A visão da sociedade a respeito do ato de fumar também mudou. Fumar passou a ser considerado algo desagradável, chegando a ser proibido em locais públicos e, ainda que essa proibição seja fundamentada principalmente na preservação da saúde das pessoas, é respeitada mais em razão do incômodo que o fumo causa a terceiros do que em razão de seus efeitos nocivos (EVANS, 2004).

A influência da sociedade no comportamento do indivíduo também se faz presente no trânsito. Por exemplo: em alguns países (Suécia, Suíça), os pedestres raramente atravessam a rua se o semáforo não permite. Em outros (EUA, Canadá, Reino Unido), tendem a atravessar quando julgarem seguro, sem considerar leis ou sinais de trânsito. Mesmo dentro de um mesmo país ou de uma mesma cidade, as normas sociais podem variar de uma região para outra. Em um determinado bairro, estacionar veículos sobre o passeio pode ser considerado algo inadmissível, enquanto em outro bairro pode ser considerado normal. A influência das normas sociais no comportamento se dá na forma da condenação da população à prática de atitudes reprovadas pelas pessoas, tornando-as raras. Desta forma, uma sociedade que consiga desenvolver uma norma social na qual seja inaceitável exceder a velocidade ou passar sinais vermelhos, entre outras infrações, terá grandes melhorias de segurança (EVANS, 2004).

Outra questão relevante é a cultura em torno do automóvel. Muitas pessoas não compram automóveis simplesmente para dispor de um meio de transporte. O modelo de automóvel que uma pessoa possui pode ser traduzido como um símbolo de seu status social e econômico, além de proporcionar uma sensação de poder e superioridade sobre outras pessoas. Talvez, por essas razões, algumas pessoas troquem de carro, todo ano, por um modelo mais novo, mesmo que o antigo esteja em perfeitas condições de uso, ou comprem veículos fora-de-estrada (*off-road*) que nunca serão utilizados nessas condições. Ainda, entre os jovens, especialmente do sexo masculino, é comum que o automóvel seja utilizado como uma forma de impressionar outros jovens e de atrair o sexo oposto, exibindo-se e demonstrando suas habilidades (EVANS, 2004; DEWAR e OLSON, 2007).

Adolescentes são ainda mais fortemente influenciados pelas normas sociais do que pessoas das demais faixas etárias. É comum que eles utilizem o automóvel como um meio de expressar sentimentos de independência, rebeldia, competitividade, iniciativa, entre outros. Além disso, adolescentes têm a necessidade de se sentirem aceitos em um determinado grupo, e é comum que utilizem o automóvel como uma forma de atingir esta aceitação. Dirigir em alta velocidade, demonstrar habilidade através de manobras arriscadas, disputar corridas e, principalmente, consumir bebidas alcoólicas são atitudes apreciadas por muitos grupos de adolescentes. Todos esses comportamentos, que parecem atender a um desejo de se exibir, demonstrar que já são adultos, ganhar a admiração dos pares, dominar o risco e superar os limites, estão inseridos na cultura, inclusive figurando em diversos filmes clássicos ou que

fazem sucesso entre adolescentes, contribuindo ainda mais para que ocorram (EVANS, 2004; DEWAR e OLSON, 2007; BINA, GRAZIANO e BONINO, 2006).

Para os adolescentes, também é muito importante a influência do comportamento dos pais. Em diversos estudos relatados por Prato, Lotan e Toledo (2009), os registros de direção dos pais demonstraram prever os registros dos filhos, havendo correlações positivas entre violações e acidentes de pais e filhos. Isso ocorre também com os comportamentos auto-relatados, o que leva à conclusão de que os filhos “herdam” os hábitos de direção dos pais, através de disposição genética e tomando-os como modelo de aprendizagem. As correlações mais significativas encontradas nesses estudos se deram entre pai e filho e entre mãe e filha. Já no estudo conduzido por Prato, Lotan e Toledo (2009), os autores verificaram que essas correlações variam com o tempo: durante os primeiros meses como motoristas, o comportamento dos jovens é fortemente relacionado com o dos motoristas mais experientes que os acompanham. Nesse período, os jovens são motivados a obter aprovação e confiança dos pais, em parte para assegurar a oportunidade de ganhar acesso ao carro da família. Essa correlação diminui gradualmente nos meses seguintes, de forma que os motoristas jovens (especialmente do sexo masculino) registram maiores índices de risco. Os autores presumem que eles desenvolvam seu próprio estilo de dirigir sob efeito de pressão social e características de personalidade, embora ainda mantenham similaridades com o principal modelo familiar.

2.3.9 **Mídia de massa**

Nas décadas de 1960 e 1970, respectivamente no Reino Unido e nos Estados Unidos, a redução do fumo teve grande contribuição da proibição da propaganda de cigarros na televisão. Esta influência da mídia de massa não se aplica apenas à indução de consumo. Existem evidências de que a veiculação massiva de violência na televisão e filmes conduz a um aumento de comportamentos violentos. Em 1972, o *US Surgeon General* (entidade componente do Departamento de Saúde Pública norte-americano) já comentava, com base em evidências empíricas, que a violência televisionada tem um efeito adverso em certos membros da sociedade. Diversas outras instituições científicas (*American Psychological Association; American Academy of Pediatrics; American Academy of Child and Adolescent Psychiatry; American Medical Association; American Academy of Family Physicians; American Psychiatric Association*) chegaram a conclusões similares, apontando para uma conexão

causal entre a violência na mídia e comportamentos agressivos em algumas crianças (EVANS, 2004; ANDERSON e BUSHMAN, 2002). Johnson *et al.* (2002) concluíram que a exposição extensiva de adolescentes e adultos jovens à televisão associa-se à maior probabilidade de cometer atos agressivos contra outras pessoas. No entanto, também existe a hipótese de que alguma ou toda essa conexão entre violência na mídia e comportamentos agressivos seja resultado de uma preferência de indivíduos agressivos por programas violentos. Na literatura, há pesquisas suportando ambas hipóteses.

O mesmo se aplica à veiculação massiva do uso irresponsável do automóvel. O conteúdo dos anúncios de televisão é dotado de comunicação persuasiva, apelando, por exemplo, para necessidades como aceitação social, apelo sexual e masculinidade. Anúncios de automóveis, frequentemente, retratam de forma positiva o uso de veículos de maneiras sabidamente danosas, exaltando a direção irresponsável e associando-a a mensagens de poder, liberdade, diversão, aventura, emoção, status social, e assim por diante. É comum que anúncios enfatizem a potência dos veículos com alegações como “vai de zero a 100km/h em apenas 6 segundos”, mas um discurso mais apropriado talvez devesse referir-se à segurança, como “vai de 100km/h a zero em 6 segundos”. No entanto, talvez esse tipo de informação não contribua para as vendas, objetivo da publicidade. Além dos anúncios, filmes e programas de televisão, especialmente os voltados aos jovens, frequentemente contêm cenas nada realistas, como, por exemplo, o herói – que geralmente é com quem o espectador se identifica – dirigindo sem cinto de segurança, colidindo contra um obstáculo a uma velocidade elevada, saindo ileso do veículo e continuando a perseguição por outros meios (EVANS, 2004; DEWAR e OLSON, 2007).

Ferguson, Hardy e Williams (2003) analisaram o conteúdo de mais de 500 comerciais de automóveis veiculados no ano de 1998 nos Estados Unidos, na Europa e na Ásia. O desempenho (aceleração rápida, veículo em alta velocidade, veículo fazendo curva em velocidade, potência) foi o tema que mais apareceu como principal (em 17% dos comerciais), tendo sido mencionado em cerca de 50% dos comerciais analisados. Em seguida, aparecem os temas incentivos/vendas, economia, novidade, qualidade/confiabilidade/durabilidade. A segurança apareceu como tema principal em apenas 2% dos anúncios, sendo mencionado em 8%, embora estudos tenham demonstrado que segurança tem um papel importante na decisão de compra de um carro, ao menos no processo de limitar as opções de veículos. Segundo o

autor, o maior problema ainda reside no fato de que o desempenho, muito frequentemente, é a base para a publicidade de veículos. Esse foco, quando enfatiza potência e velocidade, tem um aspecto negativo, já que, se não esclarece seus efeitos nocivos, pode ter o efeito colateral de “glamourizar” e legitimar a condução em alta velocidade.

Para reduzir os efeitos da influência da publicidade do automóvel sobre os motoristas, alguns países estabeleceram códigos proibindo anúncios que “glorifiquem a velocidade excessiva” (Nova Zelândia, por exemplo). No Reino Unido, uma comissão independente define padrões ainda mais explícitos em rejeitar a velocidade como tema publicitário. Segundo essa comissão, “velocidade não é uma plataforma aceitável para a publicidade de automóveis”. Os comerciais não podem apresentar a condução de veículos em alta velocidade como excitante ou prazerosa, nem retratá-la como um esporte competitivo. Também não pode haver a sugestão de que dirigir com segurança ou cautela seja tedioso (FERGUSON, HARDY e WILLIAMS, 2003).

2.3.10 Intervenções legislativas

As leis de trânsito têm, basicamente, dois objetivos: garantir a eficiência e a segurança do tráfego. As leis contribuem para a segurança de trânsito determinando como os motoristas devem se comportar. Essa determinação é feita com base em estudos cujas conclusões apontam que determinados comportamentos são mais seguros do que outros. No entanto, uma lei sancionada, por si só, irá modificar apenas o comportamento daqueles motoristas que acreditam que obedecer às leis é um princípio de cidadania. Os demais motoristas modificarão seu comportamento simplesmente a fim de evitar as penalidades previstas na legislação. Para estes casos, o nível de obediência à lei depende da percepção que as pessoas têm sobre o quão fortemente ela está sendo fiscalizada. Essa percepção representa a probabilidade de o motorista ser flagrado cometendo uma infração, cuja influência é mais forte até mesmo do que o medo de envolver-se um acidente, ferir-se ou morrer, punições maiores do que receber uma multa. Também influenciam o comportamento dos motoristas o valor da multa ou a possibilidade de receber uma penalização mais severa, como suspensão do direito de dirigir ou prisão. (EVANS, 2004; FERRAZ, RAIA JR. e BEZERRA, 2008).

O efeito de uma nova lei em relação ao seu cumprimento costuma ser bastante forte imediatamente após a sua entrada em vigor. Após certo período de tempo, os níveis de obediência decaem à medida que os motoristas percebem, através da observação pessoal ou de relatos de conhecidos, que a detecção de infrações é pouco provável (EVANS, 2004). Redelmeier, Tibshirani e Evans (2003) estudaram motoristas que já haviam se envolvido em acidentes fatais, a fim de analisar o efeito de punições recentes em motoristas, individualmente. Os autores encontraram uma redução de 35% no risco de um acidente fatal no primeiro mês após uma condenação. Essa redução no risco diminuiu substancialmente no segundo mês, não sendo significativa após o terceiro ou quarto mês. A conclusão dos autores é que a fiscalização das leis de trânsito reduz, efetivamente, a frequência de acidentes fatais em países com alta motorização. Desta forma, uma fiscalização inconsistente pode contribuir para milhares de mortes a cada ano, em todo o mundo.

No Brasil, observou-se um fenômeno semelhante com a entrada em vigor do novo Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997). Este novo código é mais rigoroso em relação ao seu antecessor, prevendo multas mais caras e passando a tipificar algumas infrações como crimes de trânsito. Kume (2007) verificou que a taxa de mortes por 100 mil habitantes apresentava uma tendência de crescimento até 1997, com picos próximos a 18 mortes/100 mil habitantes. Daí em diante, esta taxa apresentou uma queda, chegando a pouco mais de 14 mortes/100 mil habitantes por volta do ano 2000, quando começou a crescer novamente. Viana (2005) apresenta uma conclusão semelhante. Segundo ele, o novo Código de Trânsito Brasileiro teve um efeito passageiro, durando apenas três ou quatro anos. Após esse período, as taxas de acidentes e outras a elas associadas voltaram a crescer.

2.4 MEDIDAS DE SEGURANÇA DE TRÂNSITO

A fim de evitar a ocorrência de acidentes de trânsito ou reduzir sua severidade, são empregadas medidas de segurança de trânsito. Na literatura, podem ser encontradas diversas classificações dessas medidas. A mais comum delas é a conhecida como “3Es”, classificando as medidas de segurança em medidas de engenharia, de educação e de fiscalização (em inglês, *enforcement*). Também é comum classificá-las de acordo com as diferentes fases de um acidente (pré-acidente, acidente e pós-acidente). Neste caso, podem ser medidas ativas ou passivas. As medidas ativas atuam na fase pré-acidente, com o objetivo de evitar que o

acidente ocorra, enquanto as medidas passivas atuam nas fases de acidente e pós-acidente, buscando reduzir suas consequências. Outra possibilidade é classificar as medidas de segurança conforme seu efeito na mobilidade em seu sentido mais amplo, incluindo tempo de viagem, velocidade, quantidade de deslocamentos, distância percorrida, etc. Existem medidas de segurança que aumentam a mobilidade, medidas que não têm efeito (ou têm efeito mínimo) na mobilidade, e medidas que reduzem a mobilidade (OGDEN, 1996; EVANS, 2004). Como exemplo, o Quadro 5 apresenta diversas medidas de segurança de trânsito de acordo com as três classificações apresentadas.

Quadro 5: Classificações de medidas de segurança de trânsito

Medida de segurança	Classificação		
	3Es	Fase do acidente	Efeito na mobilidade
Pavimentação da via	Engenharia	Ativa	Aumento
Defensas (<i>guard-rails</i>)	Engenharia	Passiva	Sem efeito
Cinto de segurança	Engenharia	Passiva	Sem efeito
Controle de velocidade	Fiscalização	Ativa	Redução
Habilitação de motoristas	Educação	Ativa	Redução
Mobiliário urbano adequado	Engenharia	Passiva	Sem efeito
Freios ABS	Engenharia	Ativa	Aumento
Serviços de emergência	-	Passiva	Sem efeito
Campanhas contra uso de álcool	Educação	Ativa	Sem efeito
Multas de trânsito	Fiscalização	Ativa	Redução

Além dessas três classificações, Elvik e Vaa (2004) apresentam várias medidas de segurança de trânsito divididas em categorias mais específicas. Primeiramente, são divididas em instrumentos/políticas de propósito geral e em medidas específicas de segurança de trânsito. As medidas específicas, por sua vez, são subdivididas em oito categorias, algumas das quais serão detalhadas posteriormente (Quadro 6). São de interesse para este trabalho as medidas de segurança que tenham efeito sobre o comportamento dos motoristas. Entre as medidas de propósito geral, a que mais busca influenciar o comportamento dos motoristas é a legislação de trânsito. As leis de trânsito têm por objetivo tornar o comportamento o mais previsível e seguro possível. No entanto, algumas pessoas obedecem às leis simplesmente por considerarem isto um princípio de cidadania, enquanto outras só as obedecem a fim de evitar as penalidades previstas. Para este último grupo, as medidas específicas de fiscalização e sanções são utilizadas. Além das medidas de fiscalização e sanções, medidas de controle de tráfego e educação/informação ao público tendem a ter maior efeito do que as demais sobre o

comportamento dos motoristas em relação ao cometimento intencional de infrações de trânsito. O treinamento de motoristas não será abordado porque neste trabalho somente serão estudados motoristas habilitados. Assume-se, portanto, que já passaram pelo treinamento exigido, e que seu padrão de comportamento não mais será modificado por um treinamento prévio.

Quadro 6: Medidas de segurança de trânsito de propósito geral e específico

Instrumentos/políticas de propósito geral	Medidas de segurança específicas
Medidas organizacionais	Projeto viário e mobiliário
Informações para tomadores de decisão	
Programas de segurança com metas quantificadas	Manutenção viária
Programas comunitários de segurança	
Controle de exposição	Controle de tráfego
Planos de uso do solo (urbanos e regionais)	Projeto veicular e dispositivos de proteção
Planejamento e construção de vias	
Auditorias de segurança viária	Inspeção veicular
Taxação de veículos automotores	
Cobrança pelo uso da via	Treinamento de motoristas e regulação de profissionais
Mudanças na divisão modal	
Legislação de trânsito	Educação e informação ao público
Regulação do transporte comercial	Fiscalização e sanções
Provisão de serviços médicos	

Fonte: adaptado de ELVIK e VAA (2004)

2.4.1 Medidas de controle de tráfego

As medidas de controle de tráfego apresentadas por Elvik e Vaa (2004) têm por objetivo organizar a circulação dos veículos e dos pedestres, dando melhores condições de mobilidade e de segurança. A maioria delas não é uma forma de fazer os motoristas obedecerem às regras de trânsito; elas são as próprias regras: vias para pedestres, semáforos e placas de “pare” em interseções, limites de velocidade, sinalização viária, vias de mão única, entre outras. Uma delas, no entanto, tem por objetivo influenciar o comportamento dos motoristas: são os painéis de mensagens variáveis. A sinalização de trânsito comum tem duas limitações básicas na sua influência sobre os usuários: ela não se autofiscaliza, e ela exhibe sempre a mesma mensagem. Com uma sinalização variável, pode-se fornecer uma informação diferente conforme a necessidade. Pode-se alterar o limite de velocidade de acordo com as

condições da via, ou avisar os usuários sobre congestionamentos, acidentes, condições climáticas, etc. Outra possibilidade é o uso de sinalização com *feedback*, na qual os motoristas são informados a respeito do seu comportamento, seja individual (avisa a cada motorista se ele desrespeitou determinada regra de trânsito) ou coletivo (informa a proporção de motoristas que a desrespeitaram em um certo período). Mensagens variáveis podem ser efetivas pelo fato de que a maioria dos motoristas acreditam que já dirigem adequadamente, e que apelos mais gerais para que se dirija com segurança não lhes dizem respeito. Dessa forma, não se obtém uma mudança de comportamento. Com mensagens mais diretas e específicas, isso pode ser obtido em maior escala (ELVIK e VAA, 2004; FERRAZ, RAIA JR. e BEZERRA, 2008).

2.4.2 Educação e informação ao público

Elvik e Vaa (2004) relacionam quatro medidas de segurança de trânsito nesta categoria: educação pré-escolar, educação escolar, campanhas e informação aos usuários, e sinalização variável com *feedback*. As duas primeiras não se inserem no contexto deste trabalho, pois são voltadas a pessoas ainda não habilitadas a dirigir. A última foi apresentada na seção anterior.

As chamadas campanhas de conscientização visam reduzir acidentes promovendo um comportamento seguro no trânsito, dando, principalmente aos motoristas, melhores conhecimentos e promovendo atitudes favoráveis a tal comportamento. Outro objetivo é esclarecer as restrições impostas (como, por exemplo, os limites de velocidade), para que haja maior entendimento sobre o motivo de elas existirem. As campanhas utilizam diversas mídias para atingir seus objetivos, entre as quais: anúncios/publicidade em televisão, rádio e jornais; material impresso distribuído a grupos específicos (por exemplo, motociclistas); uso de pessoas famosas para promover o comportamento seguro; sinalização ao longo da via; etc. Quanto à efetividade, as campanhas de conscientização apresentam resultados diversos. Campanhas voltadas a acidentes em geral não demonstram mudanças significativas no número de acidentes. No entanto, melhores resultados parecem ser atingidos quando: *i*) as campanhas mostram claramente que tipo de mudança comportamental é desejada, e porque esta mudança é importante; *ii*) as campanhas são veiculadas na televisão, uma mídia que alcança um público mais amplo; *iii*) as campanhas são combinadas a um aumento na fiscalização; *iv*) a proporção inicial de usuários apresentando o comportamento desejado é

pequena (ELVIK e VAA, 2004; FERRAZ, RAIA JR. e BEZERRA, 2008). Quanto ao conteúdo, as campanhas possuem diversos tipos de abordagem. A seguir, quatro abordagens bastante recorrentes na mídia do mundo todo são descritas.

- **Campanhas com conteúdo chocante:** este tipo de campanha exhibe imagens explícitas de acidentes, mostrando claramente colisões, ferimentos, mutilações e sequelas físicas deixadas nas vítimas, além do desespero das pessoas envolvidas no acidente e das que o presenciaram. Estas situações são apresentadas como consequências de um comportamento inadequado, como exceder o limite de velocidade ou ingerir bebida alcoólica antes de dirigir.
- **Campanhas com conteúdo emotivo:** geralmente, estas campanhas apelam para os sentimentos das pessoas mostrando, por exemplo, alguém lembrando-se de parentes ou amigos que morreram, vítimas de acidentes de trânsito. Procuram mostrar às pessoas que o pequeno benefício atingido com uma atitude incorreta no trânsito não compensa as possíveis consequências dessa atitude.
- **Campanhas com conteúdo técnico/informativo:** estas campanhas apresentam fatos científicos e/ou dados estatísticos para mostrar às pessoas que determinado comportamento deve ser evitado no trânsito. Geralmente, trazem informações como “o uso de telefone celular ao dirigir reduz a atenção do motorista em X%, aumentando em Y% a chance de um acidente”, ou “usar o cinto de segurança reduz em X% a chance de sofrer lesões sérias”.
- **Campanhas com pessoas famosas:** utilizam-se de pessoas conhecidas do público e que tenham credibilidade ou carisma para passar uma determinada mensagem. Talvez seja o tipo de campanha que mais precise ser direcionada a um público específico, já que cada tipo de celebridade tem apelo entre um ou outro grupo de pessoas. Por exemplo: é provável que um cantor de música erudita tenha pouco apelo entre pessoas jovens, mas um cantor de música popular ou um ator de filmes de ação podem ser mais eficientes em passar uma mensagem para este público.

2.4.3 Fiscalização e sanções

Esta categoria de medidas de segurança de trânsito é a que apresenta maior variedade de alternativas que buscam influenciar o comportamento do motorista em relação ao não cometimento intencional de infrações às leis de trânsito. Entre as sanções, a legislação de trânsito brasileira (BRASIL, 1997) prevê as seguintes penalidades: advertência por escrito; multa; suspensão e cassação do direito de dirigir; frequência obrigatória em curso de reciclagem; apreensão do veículo. Além dessas penalidades, de natureza administrativa, são previstas penas de detenção para os crimes de trânsito (dirigir sob o efeito de álcool ou outras substâncias, lesão corporal, homicídio, etc.). Todas essas sanções buscam desencorajar o cometimento de infrações de trânsito, através da ameaça de punição percebida pelos motoristas (ELVIK e VAA, 2004).

No entanto, para que essas sanções sejam impostas, é necessário constatar o cometimento das infrações. A forma mais comum de constatar as infrações é através da fiscalização por meio de policiais ou agentes de trânsito. Eles podem atuar de maneira estacionária, quando permanecem fixos em um determinado local, ou itinerante, através de patrulhamento com viaturas (em ambos os casos, com ou sem o auxílio de equipamentos eletrônicos). De acordo com Elvik e Vaa (2004), mesmo que o risco real de ser flagrado seja muito baixo, a simples possibilidade de, por exemplo, a velocidade estar sendo verificada influencia o comportamento dos motoristas. Neste sentido, uma diferença entre as formas de atuação estacionária ou itinerante é que a primeira apresenta o chamado “efeito halo”, ou seja, seu efeito é mais forte no ponto onde está atuando, enfraquecendo-se após certo tempo ou distância deste ponto.

Outra forma de constatar o cometimento de infrações é a fiscalização eletrônica automática. Ela é usada principalmente para fiscalizar o excesso de velocidade e o avanço de sinal vermelho de semáforo. Em geral, do ponto de vista de um motorista, o risco de ser flagrado cometendo uma infração é muito pequeno. A fiscalização eletrônica automática é utilizada para aumentar a capacidade de fiscalização de forma a não exigir a presença de policiais ou agentes de trânsito no local da infração. Dessa forma, o risco percebido pelo motorista de ser flagrado será elevado em alguns locais específicos. Os equipamentos são

projetados para identificar determinadas infrações de trânsito e identificar os veículos e/ou os motoristas automaticamente, por meio de registro fotográfico. (ELVIK e VAA, 2004).

Além das punições, é comum que se deem incentivos aos motoristas que não se envolvem em acidentes e/ou que não recebem multas de trânsito. Esses incentivos são dados na forma de descontos nos valores de seguro e do imposto sobre a propriedade de veículos (IPVA). As seguradoras concedem descontos no prêmio (valor pago pelo segurado para a contratação do seguro) a cada ano em que não haja comunicação de sinistro (acidente ou prejuízo material que cause perda financeira para a seguradora), podendo também aumentar o valor do prêmio caso contrário. No Brasil, alguns governos estaduais concedem descontos no valor do IPVA para veículos que não tenham sido multados durante certo período. No Estado do Rio Grande do Sul, o valor deste desconto chega a 15% se não houver multas durante dois anos (ELVIK e VAA, 2004; RIO GRANDE DO SUL, 1999).

2.5 SÍNTESE DO REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, foi apresentada a revisão da literatura conduzida para embasar a pesquisa. Inicialmente, foi apresentado o mecanismo que conduz à ocorrência de acidentes de trânsito, bem como a forma como os motoristas falham em lidar com as demandas do sistema de tráfego. Essas falhas podem se manifestar em duas dimensões do elemento humano: o desempenho e o comportamento.

Essas duas dimensões podem sofrer influência de diversos fatores, sendo os principais os seguintes: gênero, idade, experiência, treinamento e educação formais, redução temporária de capacidade, personalidade, estimativa de risco, normas sociais, mídia de massa e intervenções legislativas. Após revisar todos esses fatores de influência, verificou-se que todos eles, em maior ou em menor grau, interagem entre si. Além disso, é possível associar os cinco últimos fatores citados mais fortemente ao comportamento do motorista, enquanto os demais associam-se também ao desempenho. Também foi possível verificar que a maior parte desses fatores tem alguma relação com o gênero e com a idade.

As medidas de segurança de trânsito também foram abordadas neste capítulo, em especial aquelas que têm como objetivo influenciar o comportamento seguro dos motoristas.

Essas medidas dividem-se, basicamente, em medidas de controle de tráfego, educação e informação ao público e fiscalização e sanções. Todos esses assuntos revisados neste capítulo serviram como base para elaborar o instrumento de pesquisa deste estudo.

3 MÉTODO DE TRABALHO

O método delineado para se atingir o objetivo deste trabalho consistiu no desenvolvimento consecutivo de duas pesquisas, uma qualitativa e uma quantitativa. A pesquisa qualitativa foi realizada por meio de Grupos Focados, nos quais buscou-se levantar subsídios para elaboração da pesquisa quantitativa. A pesquisa quantitativa, por sua vez, consistiu na aplicação de um questionário a motoristas de automóvel da cidade de Porto Alegre/RS. Neste questionário, buscou-se identificar quais medidas de segurança de trânsito se mostram mais influentes no comportamento dos motoristas. As respostas, na forma de uma escala numérica, foram analisadas, posteriormente, calculando-se um escore para cada medida de segurança e ordenando-as de forma decrescente. Esse escore foi denominado “potencial de influência” de uma medida de segurança no comportamento dos motoristas.

3.1 PESQUISA QUALITATIVA

A etapa qualitativa deste estudo consistiu na condução de dois Grupos Focados a respeito do tema “o fator humano nos acidentes de trânsito”. Pesquisas com Grupos Focados são apropriadas para auxiliar na geração de ideias e hipóteses gerais através do que é conhecido como raciocínio indutivo. A técnica de Grupo Focado permite que sejam obtidas informações através de reuniões com grupos de pessoas selecionadas para discutir determinado assunto sob a coordenação de um moderador (RIBEIRO e NEWMANN, 2006). Na área de transportes, especialmente circulação e segurança viária, a utilização da técnica vem crescendo ao longo do tempo. Entre os exemplos de aplicação estão as pesquisas conduzidas por Cardoso, Lindau e Goldner (2003), Roetting *et al.* (2003) e Araújo *et al.* (2005). Os Grupos Focados foram adotados na pesquisa qualitativa por permitirem coletar dados em um pequeno intervalo de tempo, sendo também um método econômico e eficiente para obter informações, além de permitir que diversos pontos de vista sejam ouvidos. No entanto, existem também algumas desvantagens: alguns participantes podem ficar inibidos e deixar de expressar suas opiniões; uma opinião pode prevalecer no grupo; um ou mais participantes podem monopolizar a discussão; o método não é baseado em um ambiente

natural, o que pode interferir nos resultados obtidos (BEYEA e NICOLL, 2000; RIBEIRO e NEWMANN, 2006).

Os dois Grupos Focados realizados neste estudo foram conduzidos de forma similar, sendo a principal diferença entre eles o contexto: no primeiro, o tema “o fator humano nos acidentes de trânsito” foi abordado considerando-se apenas o ambiente rodoviário. No segundo, o mesmo tema foi discutido no ambiente urbano. Foram selecionadas para participar dos Grupos Focados diversas pessoas envolvidas com o tema. Procurou-se reunir pessoas com variados níveis de envolvimento com o tema, conforme descrito no Quadro 7. Nas duas últimas colunas consta a quantidade de participantes de cada categoria. As categorias que não estão representadas em um ou outro Grupo Focado não foram incluídas por considerar-se que tenham uma menor participação no tráfego do que as categorias que foram incluídas. Além disso, para o bom andamento de um Grupo Focado, é recomendável que o grupo de participantes não seja muito numeroso (RIBEIRO e NEWMANN, 2006).

Com a finalidade de estimular os participantes dos Grupos Focados, o moderador propôs as questões apresentadas no Quadro 8. Tanto o Grupo Focado rodoviário quanto o urbano tiveram o mesmo roteiro, apenas adaptando alguma questão ao contexto específico, quando necessário. A questão inicial foi escolhida para iniciar o debate de forma a deixar os participantes à vontade, inclusive possibilitando relatos de experiências pessoais. O objetivo da questão de transição foi apresentar aos participantes os três componentes do tráfego e direcionar o debate para o tema central – o fator humano. A questão principal visava identificar, com base nas experiências e opiniões dos diferentes participantes, quais são as atitudes dos motoristas – em termos de infrações à legislação de trânsito – com maior potencial de causar um acidente. A questão resumo 1 serviu para filtrar, dentre as infrações levantadas na questão anterior, quais são as mais importantes, que foram, posteriormente, utilizadas nas questões secundárias. Estas, por sua vez, serviram para gerar hipóteses ou ideias sobre os motivos que levam um motorista a praticar tais infrações, e que medidas poderiam evitar que ele decidisse praticá-las. Por fim, a questão resumo 2 destinou-se apenas a encerrar o debate, recapitulando o que foi discutido e permitindo que os participantes acrescentem alguma última informação, se desejassem.

Quadro 7: Participantes dos Grupos Focados

Categoria	Descrição	Rod.	Urb.
Motorista Comum	Motoristas não-profissionais com experiência em conduzir automóvel.	2	1
Motorista de ônibus	Motoristas profissionais de transporte coletivo de passageiros.	2	1
Motorista de caminhão	Motorista profissional de transporte de cargas.	1	0
Taxista	Motorista profissional de transporte individual de passageiros.	0	1
Motociclista	Usuário freqüente de motocicleta.	0	1
Ciclista	Usuário freqüente de bicicleta.	0	1
Pedestre	Pessoa com pouca experiência em conduzir veículos, e que faça boa parte dos deslocamentos a pé.	0	1
Fiscal de trânsito	Agente de fiscalização de trânsito municipal.	0	1
Policial rodoviário	Policiais rodoviários federais, responsáveis pela fiscalização do cumprimento às leis de trânsito nas rodovias	2	0
Supervisor de treinamento	Responsável pelo treinamento dos motoristas de uma empresa de transporte de passageiros.	1	0
Gestor	Representantes de uma concessionária de rodovias (operador) e do órgão gestor de trânsito municipal.	1	1
Especialista	Profissional/pesquisador com conhecimentos técnicos sobre o assunto	1	0

*Rod.: Grupo Focado Rodoviário; Urb.: Grupo Focado Urbano

Quadro 8: Questões propostas nos Grupos Focados

Classificação	Questão
Questão inicial	Você ou alguma pessoa próxima já sofreu algum acidente de trânsito grave? Qual você considera ter sido a causa?
Questão de transição	Que proporção dos acidentes de trânsito você considera que sejam causados por falhas da via, do veículo e do ser humano?
Questão principal	Quais são as principais causas humanas de acidentes em rodovias/no meio urbano?
Questão resumo 1	Listar as 2 ou 3 causas mais citadas (ou chegar a um consenso no grupo) e utilizá-las nas lacunas das questões secundárias.
Questões secundárias	Por que uma pessoa _____, e o que faria esta pessoa não _____?
Questão resumo 2	Resumir as questões principal e secundárias e apresentar aos participantes.

As sessões foram conduzidas nas dependências da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, nos meses de julho (rodoviário) e dezembro (urbano) de 2008. Os participantes foram convidados através de contatos com empresas, órgãos públicos ou associações civis, que indicaram pessoas com os perfis solicitados. Dois moderadores conduziram as sessões com o auxílio de um projetor. As informações foram recolhidas por meio de anotações e gravações de áudio. O tempo programado para cada sessão foi de duas horas, com um intervalo de 15 minutos, porém ambas se alongaram por mais uma hora. Por um lado, este fato é positivo, pois demonstra que os participantes estavam interessados na discussão, o que contribui para qualificá-la. Por outro lado, o fato é negativo, pois algumas vezes as discussões começaram a desviar do tema principal, exigindo intervenção dos moderadores. Outro ponto negativo é que alguns participantes podem ter ficado impacientes com o prolongamento da sessão. As informações levantadas nos Grupos Focados, conjuntamente com informações levantadas no referencial teórico, serviram como base para a elaboração do questionário da pesquisa quantitativa.

3.2 PESQUISA QUANTITATIVA

A pesquisa quantitativa conduzida neste estudo foi realizada na forma de um questionário, que foi aplicado a motoristas de automóvel da cidade de Porto Alegre. Este questionário foi elaborado com base em conceitos revisados sobre pesquisa de marketing, sobre a teoria do comportamento planejado e sobre pesquisas comportamentais aplicadas a transportes. O questionário divide-se em duas partes. A primeira parte consiste na caracterização do perfil do respondente, e a segunda parte contempla a influência das medidas de segurança de trânsito em seu comportamento. O questionário completo encontra-se no Apêndice A desta dissertação.

Na primeira parte do questionário, foram incluídas diversas variáveis que servem para traçar um perfil da amostra pesquisada e para verificar quais delas apresentam indícios de interferir na influência das medidas de segurança de trânsito sobre o comportamento dos motoristas. As variáveis incluídas na primeira parte do questionário estão, direta ou indiretamente, relacionadas aos fatores de influência do comportamento apresentados na seção 2.4 desta dissertação: sexo, idade, estado civil, se tem filhos ou não, renda mensal pessoal, escolaridade, tempo de habilitação na categoria B (automóvel), se dirige

profissionalmente ou não, qual modelo de automóvel costuma dirigir, se é o proprietário deste veículo, com que frequência dirige, principal motivo dos deslocamentos de automóvel, se já se envolveu em acidentes (e em que tipos), se já foi multado nas infrações pesquisadas e com que frequência comete essas infrações, independente de receber multa.

A segunda parte do questionário contém questões a respeito de diversas medidas de segurança de trânsito e quanto cada uma delas influencia os motoristas a não praticar as infrações consideradas mais importantes pelos participantes da pesquisa qualitativa. De acordo com Ajzen (2002), autor da teoria do comportamento planejado, para estudar um determinado comportamento, existem duas opções: a observação e o auto-relato. A observação fornece uma medida mais confiável, mas sua execução é muito difícil, já que exigiria que um observador registrasse um determinado comportamento sempre que ele fosse executado pelos participantes do estudo e sob determinadas condições. Já o auto-relato, embora nem sempre tenha validade assegurada, é mais facilmente obtido. Os participantes do estudo são solicitados a relatar, por exemplo, com que frequência executaram o comportamento em questão em um período. A resposta se dá na forma de uma escala, que pode assumir diversos formatos, como um formato numérico exato (5, 10, 20 vezes), ou uma estimativa menos precisa. Além disso, são feitas questões que visam avaliar a influência da atitude, da norma subjetiva e do controle percebido no comportamento estudado. Essas questões são respondidas na forma de escalas de diferencial semântico, como nos exemplos a seguir, apresentados pelo próprio Ajzen (2002):

Atitude

Para mim, caminhar em uma esteira por no mínimo 30 minutos por dia no próximo mês é:

bom | | *ruim*

Para mim, caminhar em uma esteira por no mínimo 30 minutos por dia no próximo mês é:

útil | | *inútil*

Norma subjetiva

A maioria das pessoas que são importantes para mim acham que

eu devo | | *eu não devo*

caminhar em uma esteira por no mínimo 30 minutos por dia no próximo mês.

As pessoas cuja opinião eu valorizo
aprovariam |_|_|_|_|_| *desaprovariam*
 que eu caminhasse em uma esteira por no mínimo 30 minutos por dia no próximo mês.

Controle percebido

Para mim, caminhar em uma esteira por no mínimo 30 minutos por dia no próximo mês seria:

impossível |_|_|_|_|_| *possível*

Quanto controle você acredita ter sobre caminhar em uma
 esteira por no mínimo 30 minutos por dia no próximo mês?

nenhum controle |_|_|_|_|_| *controle total*

Escalas de diferencial semântico como as apresentadas acima são bastante utilizadas em pesquisas de *marketing*, especialmente para conhecer as atitudes dos clientes e consumidores em relação à empresa. No *marketing*, atitude pode ser definida como “uma predisposição subliminar da pessoa [...] na determinação de sua reação comportamental em relação a um produto, organização, pessoa, fato ou situação” (MATTAR, 2005, p.219). As escalas de diferencial semântico consistem em o respondente avaliar determinado objeto (produto, organização, pessoa, fato ou situação) através de escalas bipolares de 7 pontos, podendo ser atribuído um valor numérico para cada um deles. Seus autores propuseram 50 adjetivos bipolares (bom/mau, valioso/sem valor, forte/fraco, rápido/lento, etc.) para utilização em uma escala de diferencial semântico, mas existe grande liberdade para empregar outras qualificações bipolares (MATTAR, 2005), como nos próprios exemplos utilizados por Ajzen, apresentados no parágrafo anterior.

No entanto, neste trabalho, a intenção inicial era elaborar um questionário com questões baseadas na escala Likert. A escala Likert consiste em apresentar ao respondente uma série de afirmações relacionadas com o objeto pesquisado. A resposta se dá na forma do grau de concordância ou discordância com as afirmações. Assim, chegou-se a confeccionar um questionário completo nesse formato, com questões como nos exemplos a seguir:

Quando percebo a presença da fiscalização, procuro não cometer infrações de trânsito.

discordo totalmente |_|_|_|_|_|_|_|_|_| *concordo totalmente*

Se o radar móvel fosse usado sem qualquer tipo de aviso sobre sua presença, eu sempre andaria dentro do limite de velocidade.
discordo totalmente | *concordo totalmente*

Este formato foi testado, porém demonstrou-se confuso, cansativo e suscetível a diferentes interpretações das afirmações por parte dos respondentes. Além disso, algumas questões específicas de determinadas infrações mostravam-se de resposta impossível para respondentes que não praticavam essas infrações. Por exemplo, uma das afirmações dizia o seguinte: “Se fossem realizadas, regularmente, blitzes com o ‘bafômetro’, eu não dirigiria após beber”. Da forma como é colocada, a afirmação dá a entender que o respondente costuma dirigir após beber. Assim, aquelas pessoas que não têm esse hábito ficariam impossibilitadas de responder. Resolveu-se, então, transformar o questionário em algo mais direto, claro e objetivo, e que possibilitasse obter respostas válidas também daqueles respondentes que não praticavam determinada infração. As questões, da forma como colocadas, permitem que o respondente informe quanto uma determinada medida de segurança influi para que ele não cometa a infração. Assim, chegou-se ao seguinte formato de questões: uma pergunta genérica para cada infração, seguida de uma lista de medidas de segurança, cada uma recebendo uma resposta. Exemplificando:

Quanto cada medida listada influi ou influiria na
sua decisão de não exceder o limite de velocidade?

Presença de fiscais de trânsito/Políciais.	<i>nada</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <i>totalmente</i>
Radar móvel sem avisos de sua presença.	<i>nada</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <i>totalmente</i>
Etc...	<i>nada</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <i>totalmente</i>

Este formato, ao ser testado, demonstrou ser mais rápido para responder e de mais fácil compreensão por parte dos respondentes, mesmo contendo mais questões que o anterior. Também no teste, foram colhidas sugestões de melhoria na redação das questões, de forma a torná-las mais claras. Algumas dessas sugestões foram adotadas no questionário final. Também houve sugestões quanto à escala de respostas: algumas pessoas sugeriram que, em vez de 7 níveis, a escala contivesse apenas 3 ou 5 níveis, já que o excesso de opções de resposta poderia gerar dúvidas entre os níveis intermediários (2, 3, 5, 6). No entanto, calculando-se os potenciais de influência com essas diferentes escalas, pôde-se perceber que

aquelas com menos níveis resultavam em muitas medidas de segurança com potenciais de influência idênticos. Por essa razão, decidiu-se por manter a escala de respostas com 7 níveis. Além disso, segundo Ortúzar e Willumsen (2001), é mais prudente acrescentar alternativas, dando a possibilidade ao respondente de utilizá-la, do que excluí-las, forçando-o a escolher a alternativa “menos ruim”, e não a que ele realmente gostaria de escolher.

O questionário, em seu formato final, foi composto de 15 questões de caracterização do respondente e 61 questões referentes às infrações estudadas: uso de álcool ao dirigir, excesso de velocidade e avanço de sinal vermelho de semáforo. As 61 questões dividem-se em 3 grupos, sendo cada um deles relativo a uma das 3 infrações estudadas. Cada uma dessas 61 questões corresponde a uma medida de segurança de trânsito, sendo algumas dessas medidas de abrangência geral (aplicáveis a qualquer infração de trânsito), de forma que se repetem nos três grupos de questões. Outras medidas são de abrangência específica a uma determinada infração, por isso constam apenas em um grupo de questões.

3.3 APLICAÇÃO DA PESQUISA QUANTITATIVA

A pesquisa quantitativa, realizada através de questionário, foi aplicada entre motoristas de automóvel que dirigem na cidade de Porto Alegre. Decidiu-se por pesquisar apenas condutores de um tipo de veículo para obter maior uniformidade nas respostas. Escolheu-se o tipo “automóvel” por três motivos: eles compõem a maior parte da frota de veículos automotores de Porto Alegre (cerca de 74%); cerca de 74% das carteiras de habilitações registradas em Porto Alegre são da categoria B, que permite dirigir apenas automóveis; como consequência disso, é natural que os automóveis também sejam o tipo de veículo com a maior participação em acidentes. Em Porto Alegre, estão envolvidos em aproximadamente 70% do total de acidentes, 50% dos acidentes com vítimas e 40% dos acidentes fatais (EPTC, 2009; DETRAN-RS, 2009).

A partir do referencial teórico sobre os fatores que influenciam o comportamento dos motoristas, verificou-se que grande parte desses fatores estão associados ao gênero e à idade: a experiência tende a ser maior quanto mais velho for o motorista, e homens dirigem maiores distâncias do que mulheres; mulheres recebem uma proporção maior de instrução profissional (treinamento e educação formal); homens dirigem mais sob influência de substâncias (redução

temporária de capacidade); homens e motoristas jovens aceitam mais riscos; jovens são mais influenciados pelas normas sociais, além de existirem os chamados “papéis do gênero” (*gender roles*) na sociedade; as atitudes em relação às leis de trânsito (intervenções legislativas) diferem entre homens e mulheres e entre motoristas mais jovens e mais velhos. Considerando todas essas informações, decidiu-se por estratificar a pesquisa em função destes dois fatores: gênero e idade.

Foram, portanto, criados 10 estratos, resultantes de duas classes relativas ao gênero e cinco classes relativas à idade, conforme o Quadro 9. As cinco classes relativas à idade foram as mesmas utilizadas no banco de dados de acidentes do órgão de trânsito de Porto Alegre, de forma a permitir possíveis comparações.

Quadro 9: Estratificação da pesquisa

Variáveis de estratificação	Classes
Gênero	Masculino
	Feminino
Idade	18 a 25 anos
	26 a 35 anos
	36 a 45 anos
	46 a 60 anos
	Mais de 60 anos

Para o dimensionamento da amostra, foi utilizada a Equação 2 (RIBEIRO, ECHEVESTE e DANILEVICZ, 2001). Como deseja-se a mesma precisão na análise, independente do tamanho das subpopulações de cada estrato, utilizou-se amostras de mesmo tamanho para todos os estratos (RIBEIRO e ECHEVESTE, 1998).

$$n = Z_{\alpha/2}^2 \cdot \frac{CV^2}{ER^2} \quad (2)$$

Onde:

n = número de questionários em cada agrupamento;

$Z_{\alpha/2}$ = nível de significância;

CV = coeficiente de variação;

ER = erro relativo admissível.

Adotou-se um nível de significância de 95% ($\alpha = 0,05$), correspondente a $Z_{\alpha/2} = 1,96$, e um erro relativo admissível de 7%. Inicialmente, este valor foi fixado em 5%, mas em razão de dificuldades operacionais, foi preciso aumentá-lo para reduzir o tamanho da amostra. O coeficiente de variação foi calculado para a soma das respostas a todas as questões de cada respondente. Este valor, que pode ser interpretado como “quanto a pessoa é influenciada por medidas de segurança de trânsito”, resultou em um coeficiente de variação próximo a 10%, em todos os estratos. Assim, chegou-se a 8 questionários por agrupamento, o que resulta em um total de 80 questionários. Como tem-se apenas duas variáveis de estratificação, o número de agrupamentos (número de combinações que possíveis entre as classes de duas variáveis quaisquer) e o número de estratos (produto do número de classes de cada variável) são idênticos. Dessa forma, o número de questionários por estrato também é igual a 8.

3.4 POTENCIAL DE INFLUÊNCIA DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA

Para atingir o objetivo desta pesquisa, as respostas obtidas nos questionários foram transformadas em um escore numérico, denominado “potencial de influência” e calculado para cada uma das medidas de segurança presentes no questionário. Considerando que, conforme a escala de diferencial semântico usada, “nada” significa que determinada medida influencia o motorista em 0%, e que “totalmente” influencia em 100%, e assumindo que os respondentes interpretam essa escala de forma linear (ou seja, que a diferença entre cada duas opções de resposta consecutivas é constante), a cada opção de resposta foi associado um peso, com base em uma escala de probabilidades, que representa o potencial de influência de uma determinada medida de segurança sobre um determinado indivíduo. Na Tabela 2, pode-se notar que a escala de probabilidades e os pesos não vão de 0 a 100, mas de 5 a 95. Esta margem foi deixada considerando que os entrevistados podem, em algum momento, comportar-se de forma diferente de sua resposta. Ou seja, eventualmente, uma medida de segurança considerada totalmente influente por um motorista não terá efeito sobre o seu comportamento, e vice-versa para uma medida considerada sem influência.

Tabela 2: Conversão da escala de diferencial semântico para uma escala de probabilidades

Escala de respostas	1	2	3	4	5	6	7
Escala de probabilidades	5%	20%	35%	50%	65%	80%	95%
Pesos	5	20	35	50	65	80	95

É importante destacar que este trabalho não tem a pretensão de determinar valores de eficiência das medidas de segurança. Se o potencial de influência calculado para uma medida de segurança resultar em 90, por exemplo, isto não significa que, se esta medida for implantada, 90% dos motoristas deixarão de cometer uma determinada infração. O significado deste valor é que, quanto mais alto ele for, maior é a predisposição do motorista a não cometê-la, influenciado pela medida de segurança em questão. Esta ordem de grandeza (entre 0 e 100) está sendo usada simplesmente para facilitar o entendimento dos resultados, por se tratar de um intervalo de valores bastante familiar para a maioria das pessoas.

Com os dados dos questionários tabulados, procedeu-se ao cálculo do potencial de influência de cada medida de segurança. As explicações que seguem são referentes a cada uma das medidas de segurança, sendo o processo repetido para todas elas. Inicialmente, foi calculado o potencial de influência específico para cada estrato (gênero/idade), através de uma média ponderada: multiplicando o peso de cada resposta pela quantidade em que ocorreram, e dividindo o resultado pelo número total de respostas (Equação 3). Em seguida, foi calculado o potencial de influência geral de cada medida de segurança, através de nova média ponderada, desta vez em relação às habilitações: multiplicando o potencial de influência de cada estrato pelo número de habilitações registradas em Porto Alegre para o respectivo estrato, e dividindo o resultado pelo número total de habilitações registradas em Porto Alegre (Equação 4).

$$P_E = \frac{5 \cdot n_1 + 20 \cdot n_2 + 35 \cdot n_3 + 50 \cdot n_4 + 65 \cdot n_5 + 80 \cdot n_6 + 95 \cdot n_7}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 + n_7} \quad (3)$$

Onde:

P_E = Potencial de influência da medida de segurança em um determinado estrato;

$n_{1,2,3,4,5,6,7}$ = quantidade de respostas nas opções 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 da escala de respostas.

$$P_M = \frac{\sum P_E \cdot H_E}{\sum H_E} \quad (4)$$

Onde:

P_M = Potencial de influência geral da medida de Segurança;

P_E = Potencial de influência da medida de segurança em cada estrato;

H_E = Número de habilitações registradas em Porto Alegre, em cada estrato.

Após calculados os potenciais de influência de todas as medidas de segurança de trânsito, estas foram classificadas em ordem decrescente do potencial de influência. Esta classificação foi feita para cada uma das três infrações pesquisadas. Além disso, foram realizadas análises complementares, através de análise de variância (ANOVA), para verificar se o potencial de influência das medidas de segurança apresenta indícios de diferenças significativas em relação às diversas variáveis utilizadas na caracterização dos respondentes.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos na pesquisa. Primeiramente, são relatados os dados levantados na pesquisa qualitativa, que serviram como base para a pesquisa quantitativa. Seguem-se os resultados desta última, incluindo o perfil da amostra pesquisada e os resultados obtidos quanto à influência das medidas de segurança de trânsito sobre o comportamento dos motoristas.

4.1 PESQUISA QUALITATIVA

Seguindo o roteiro dos Grupos Focados, apresentado no capítulo 3 desta dissertação, inicialmente os participantes relataram algumas experiências com acidentes de trânsito. Diversas causas foram apontadas, havendo uma predominância de falhas humanas nos relatos. Todos os participantes, em ambos os Grupos Focados, entendem que o fator humano é responsável pela maior parte dos acidentes, embora muitas vezes não seja o único responsável.

Em relação ao fator humano, especificamente, diversas infrações contribuintes para acidentes foram citadas. No caso rodoviário, o uso de álcool e drogas, a execução de tarefas paralelas enquanto se dirige, erros na avaliação de brechas em cruzamentos, excesso de velocidade, estacionamento irregular na pista, mau uso ou desconhecimento dos equipamentos do veículo, ultrapassagem indevida, desrespeito à distância de seguimento, uso indevido de luz alta, e até mesmo sabotagem por parte de assaltantes, entre outras, foram mencionados. No caso urbano, foram citados o uso de telefone celular, avanço de sinal vermelho ou placa de “PARE”, excesso de velocidade, retorno e conversão proibidos, “cortar a frente” de outro veículo, a circulação de motocicletas entre os automóveis, a falta de uso dos espelhos, o desrespeito à faixa de segurança, a execução de manobras sem a devida sinalização e o mau posicionamento do veículo antes de realizá-las, entre outras.

Foi pedido, então, que cada participante votasse, entre todas as causas citadas nos respectivos Grupos Focados, as três que eles consideravam mais importantes para serem aprofundadas. O resultado da votação é apresentado no Quadro 10. No Grupo Focado rodoviário, duas infrações ficaram empatadas em terceiro lugar (embriaguez e desrespeito à distância de seguimento). Assim, em vez de três, foram discutidas quatro infrações. No entanto, para fins da análise dos resultados dos Grupos Focados, o desrespeito à distância de seguimento foi tratado em conjunto com as ultrapassagens, já que é razoável dizer que um condutor se aproxima excessivamente do veículo da frente com a intenção de ultrapassá-lo.

Quadro 10: Principais infrações que contribuem para acidentes de trânsito, segundo os participantes dos Grupos Focados

Grupo Focado rodoviário	Grupo Focado urbano
Ultrapassagens indevidas	Excesso de velocidade
Excesso de velocidade	Avançar sinal vermelho de semáforo
Embriaguez	Realizar manobra sem sinalizar
Desrespeito à distância de seguimento	

Posteriormente, decidiu-se por abordar, na pesquisa quantitativa, apenas o ambiente urbano, a fim de obter uma maior uniformidade nos resultados e de consumir menor quantidade de recursos. As infrações contempladas na pesquisa quantitativa, no entanto, sofreram uma alteração: a infração “realizar manobra sem sinalizar” foi excluída do questionário, pois foi considerada como um fator que, via de regra, contribui para acidentes de menor gravidade (danos materiais). Acidentes provocados por falta de sinalização de uma manobra geralmente ocorrem em baixas velocidades, quando um veículo que realiza, por exemplo, uma conversão, e é atingido na traseira pelo veículo que o segue. No lugar dessa infração foi incluída a embriaguez, que é uma infração presente tanto no ambiente rodoviário quanto no ambiente urbano, especialmente em grandes cidades, que concentram diversas casas noturnas, locais onde se consome bebidas alcoólicas em maior quantidade. As infrações contempladas na pesquisa são coerentes com os dados de autuações fornecidos pelo órgão de trânsito de Porto Alegre: em 2008, o excesso de velocidade foi a infração mais registrada, respondendo por 38,1% das autuações; em segundo lugar, dirigir falando ao telefone celular ou utilizando fones de ouvidos, com 9,9%; em terceiro, a falta do uso de cinto de segurança, com 6,7%; em quarto lugar, o avanço de sinal vermelho e de parada obrigatória, com 6,3%. Dirigir

sob efeito de álcool representa apenas 0,01% das autuações (um total de 41 em 2008), porém este baixo número se justifica pela dificuldade em se constatar tal infração: o procedimento é demorado, exigindo que o condutor sob suspeita de embriaguez seja conduzido a uma delegacia e submetido a exames, podendo levar de duas a três horas para que seja constatada a infração e lavrado o respectivo auto. O contrário ocorre com o excesso de velocidade, que pode ser constatado de forma automática por controladores eletrônicos, daí sua grande diferença em relação às demais autuações.

Estas três infrações (embriaguez, excesso de velocidade e avanço de sinal vermelho de semáforo) foram, então, utilizadas nas questões secundárias propostas nos Grupos Focados, a fim de levantar possíveis motivos que levam os motoristas a cometerem essas infrações, bem como possíveis medidas de segurança que possam desencorajá-los a cometê-las. Os Quadros 11 e 12 apresentam os motivos que levam os motoristas a cometerem infrações citados pelos participantes dos Grupos Focados, classificados segundo dois critérios: abrangência, que diz respeito às infrações às quais se referem, e fator de influência do comportamento, quais sejam: personalidade, estimativa de risco, normas sociais, mídia de massa e intervenções legislativas. O critério “abrangência” foi identificado durante a análise dos dados colhidos nas sessões, ao ser constatado que alguns motivos poderiam ser relacionados a muitas infrações diferentes. O mesmo ocorreu em relação às medidas de segurança citadas (Quadros 13 e 14), que foram classificadas em medidas de engenharia, de educação e de fiscalização.

Os resultados dos grupos focados, apresentados nos Quadros 11 a 14, serviram como base para definir as medidas de segurança que constaram no questionário da pesquisa quantitativa, que também foi complementado com outras medidas de segurança encontradas na literatura. No entanto, algumas medidas de segurança que surgiram nos grupos focados foram excluídas do questionário. Procurou-se manter apenas medidas de segurança conhecidas pela maior parte das pessoas, ou medidas que, embora não existam atualmente no Brasil, sejam facilmente entendidas pelos entrevistados.

Quadro 11: Motivos que levam os motoristas a cometer infrações (resultados do grupo focado rodoviário)

Abrangência	Fator de influência	Motivo
Geral	P	<ul style="list-style-type: none"> • Imprudência • Individualismo • Percepção do carro como extensão da residência • Excesso de confiança nas suas habilidades
	ER	<ul style="list-style-type: none"> • Risco para os outros visto como maior do que para si
	NS	<ul style="list-style-type: none"> • Sensação de anonimato na direção
	MM	-
	IL	<ul style="list-style-type: none"> • Sensação de impunidade
Excesso de Velocidade + Ultrapassagem e Distância de Seguimento	P	<ul style="list-style-type: none"> • Agressividade • Ansiedade/impaciência • Pressa/falta de planejamento da viagem
	ER	<ul style="list-style-type: none"> • Excesso de confiança no veículo • Má avaliação da capacidade do veículo • Redução da percepção de risco ao se acostumar com a rodovia ou devido às boas condições da via
	NS	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura de poder e superioridade associada ao automóvel
	MM	<ul style="list-style-type: none"> • Publicidade do automóvel (velocidade, potência)
	IL	<ul style="list-style-type: none"> • Banalização/falta de credibilidade na sinalização
Embriaguez	P	-
	ER	<ul style="list-style-type: none"> • Desconhecimento do próprio limite de consumo de álcool • Superestimação da resistência ao álcool
	NS	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura do transporte individual
	MM	-
	IL	-

P – Personalidade; *ER* – Estimativa de Risco; *NS* – Normas Sociais; *MM* – Mídia de Massa; *IL* – Intervenções Legislativas.

Quadro 12: Motivos que levam os motoristas a cometer infrações (resultados do grupo focado urbano)

Abrangência	Fator de influência	Motivo
Geral	P	<ul style="list-style-type: none"> • Pressa • Individualismo • Estresse • Irresponsabilidade • Necessidades mais urgentes que as dos outros
	ER	<ul style="list-style-type: none"> • Seguro do veículo
	NS	-
	MM	-
	IL	<ul style="list-style-type: none"> • Impunidade
Excesso de Velocidade	P	-
	ER	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade do veículo (conforto a maiores velocidades) • Vias muito boas (ruas residenciais pavimentadas) • Ruas vazias à noite/em fins-de-semana
	NS	<ul style="list-style-type: none"> • Status do automóvel • Busca de emoções (afirmação entre os amigos)
	MM	-
	IL	-
Sinal vermelho	P	-
	ER	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de segurança pública à noite
	NS	-
	MM	-
	IL	-
Deixar de sinalizar manobra	P	-
	ER	<ul style="list-style-type: none"> • Achar que a manobra é óbvia • Achar, com o tempo, que não há necessidade
	NS	-
	MM	-
	IL	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de fiscalização desta infração

P – Personalidade; *ER* – Estimativa de Risco; *NS* – Normas Sociais; *MM* – Mídia de Massa; *IL* – Intervenções Legislativas.

Quadro 13: Medidas para inibir o cometimento de infrações (resultados do grupo focado rodoviário)

Abrangência	Tipo	Medidas
Geral	EDU	<ul style="list-style-type: none"> • Campanhas de conscientização • Condicionar o comportamento seguro (torná-lo hábito) • Treinamentos (p/ motoristas profissionais) • Educação desde a infância, em processo sistêmico
	F/E	<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalização por parte da família/amigos/sociedade
	F/P	<ul style="list-style-type: none"> • Policiamento ostensivo e intenso • Tratar o acidente como crime (assassinato), não como erro • Garantia de punição, tolerância zero
	ENG	-
Excesso de Velocidade	EDU	-
	F/E	-
	F/P	<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalização eletrônica itinerante • Tacógrafo em automóveis particulares
	ENG	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de segurança no veículo • Limites de velocidade variáveis em função do fluxo
Embriaguez	EDU	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar caronas
	F/E	-
	F/P	<ul style="list-style-type: none"> • Criminalizar o álcool, independente de acidente • Obrigatoriedade do bafômetro
	ENG	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de segurança no veículo
Ultrapassagem e Distância de Seguimento	EDU	-
	F/E	-
	F/P	-
	ENG	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de segurança no veículo

ENG - medidas de engenharia; EDU – medidas de educação;

F/P – medidas de fiscalização com foco na punição; F/E – medidas de fiscalização com foco na educação

Quadro 14: Medidas para inibir o cometimento de infrações (resultados do grupo focado urbano)

Abrangência	Tipo	Medidas
Geral	EDU	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura • Qualificação da formação dos condutores • Educação desde a infância (curricular) • Campanhas de conscientização fortes, chocantes
	F/P	<ul style="list-style-type: none"> • Multas mais caras • Certeza da punição • Fiscalização mais intensiva
	ENG	-
Velocidade	EDU	-
	F/P	<ul style="list-style-type: none"> • Registrador de velocidade no veículo • Fiscalização eletrônica freqüente ao longo da via • Fiscalização eletrônica sem sinalização
	ENG	<ul style="list-style-type: none"> • Limitador de velocidade no veículo • Mostrar a conduta segura através da sinalização
Sinal vermelho	EDU	-
	F/P	<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalização eletrônica
	ENG	<ul style="list-style-type: none"> • Semáforo com temporizador (*pode se tornar incentivo)
Deixar de sinalizar manobra	EDU	-
	F/P	-
	ENG	<ul style="list-style-type: none"> • Alarme no veículo sempre que não sinalizar • GPS, computador de bordo

*ENG - medidas de engenharia; EDU – medidas de educação;
F/P – medidas de fiscalização com foco na punição*

4.2 PESQUISA QUANTITATIVA

Nesta seção, os resultados da pesquisa quantitativa são apresentados. Primeiramente, o perfil dos entrevistados é apresentado. Seguem-se os resultados principais da pesquisa, isto é, o cálculo do potencial de influência das medidas de segurança no comportamento dos motoristas, conforme descrito na seção 3.4. Por fim, são feitas algumas análises adicionais, a fim de verificar se e quais variáveis apresentam indícios de interferir na influência das medidas de segurança.

4.2.1 Perfil dos entrevistados

No total, foram respondidos 105 questionários, sendo 80 válidos e 25 descartados. Os questionários descartados foram aqueles que retornaram incompletos ou que apresentavam indícios de que os respondentes não o haviam compreendido. Os 80 questionários válidos dividiram-se igualmente entre as variáveis de estratificação (gênero e idade), com 8

questionários para cada estrato. Quanto às demais variáveis, os respondentes dividiram-se conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Perfil dos entrevistados

Gênero		Masculino					Feminino					%
Idade		18-25	26-35	36-45	46-60	+60	18-25	26-35	36-45	46-60	+60	
Estado Civil	Solteiro	7	5	1	0	0	7	7	1	2	1	39%
	Casado	1	3	6	7	7	1	1	5	4	6	51%
	Separado/Divorciado	0	0	1	1	1	0	0	2	1	1	9%
	Viúvo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1%
Filhos	Sim	1	0	7	7	8	0	0	7	6	8	55%
	Não	7	8	1	1	0	8	8	1	2	0	45%
Renda Mensal	Sem renda	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1%
	Até 2 salários mínimos	3	0	0	0	0	2	1	0	2	0	10%
	2 a 5 salários mínimos	2	3	2	2	0	4	5	0	1	3	28%
	5 a 10 salários mínimos	3	3	4	2	3	1	1	3	3	3	33%
	10 a 20 salários mínimos	0	2	2	3	3	0	1	3	2	2	23%
	Mais de 20 salários mínimos	0	0	0	1	2	0	0	2	0	0	6%
Escolaridade	Ensino fundamental	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1%
	Ensino médio	0	0	1	2	0	0	1	0	2	5	14%
	Ensino superior	7	5	6	4	5	5	6	4	4	2	60%
	Pós-graduação	1	3	1	2	2	3	1	4	2	1	25%
Habilitação	Antigo CTB	0	2	7	7	8	0	1	8	7	7	59%
	Novo CTB	8	6	1	1	0	8	7	0	1	1	41%
Motorista profissional	Sim	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	5%
	Não	8	7	6	8	7	8	8	8	8	8	95%
Frequência com que dirige	Até 1 vez por semana	3	0	0	1	1	1	1	1	2	0	13%
	2 ou 3 vezes por semana	1	2	0	0	3	2	4	1	1	5	24%
	4 ou mais vezes por semana	4	6	8	7	4	5	3	6	5	3	64%
Envolvimento em acidentes	Sem envolvimento	6	6	3	1	2	4	5	2	3	3	44%
	Danos materiais	2	2	5	7	6	4	3	4	5	5	54%
	Com feridos	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1%
	Fatais	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1%
Multas de trânsito	Embriaguez	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	Excesso de velocidade	2	4	5	5	7	2	1	2	1	5	43%
	Avanço de sinal vermelho	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	10%
Comete infrações com certa frequência	Embriaguez	1	1	0	1	1	3	0	0	0	0	9%
	Excesso de velocidade	7	6	3	3	3	4	3	2	3	0	43%
	Avanço de sinal vermelho	1	4	0	2	0	3	2	0	0	0	15%

Em relação ao estado civil, 51% dos respondentes são casados e 39% são solteiros, sendo apenas 10% separados, divorciados ou viúvos. Pouco mais da metade dos respondentes, 55%, têm filhos. Quanto à renda, 33% ganham entre 5 e 10 salários mínimos, 28% ganham entre 2 e 5 salários mínimos e 23% ganham entre 10 e 20 salários mínimos. Apenas 17% ganham menos de 2 ou mais de 20 salários mínimos. Apenas 15% dos respondentes não têm ensino superior, mesmo que incompleto. Em relação ao tempo de habilitação na categoria B (a que permite que se dirija automóveis), 59% a obtiveram antes de 1998, ano em que o novo código de trânsito brasileiro entrou em vigor. 41%, portanto, foram habilitados segundo os procedimentos implementados por este novo código. Apenas 5% dos respondentes dirigem profissionalmente, mas 64% dirigem 4 ou mais vezes por semana dentro de Porto Alegre. 44% relatam nunca terem se envolvido em qualquer acidente de trânsito, e apenas duas pessoas já se envolveram em acidentes com feridos ou mortos. Coincidentemente, as duas são mulheres na faixa dos 36 aos 45 anos de idade. Nenhum dos respondentes relata já ter sido multado por dirigir embriagado, embora 9% deles afirmem dirigir após consumir álcool com certa frequência (“frequentemente” ou “às vezes”). 43% já foram multados por excesso de velocidade, mesmo percentual dos que afirmam cometer esta infração com alguma frequência. 15% avançam sinal vermelho de semáforo com certa frequência, mas somente 10% já foram multados por isso.

4.2.2 Resultados

Após a obtenção de todos questionários válidos necessários, as respostas foram tabuladas de forma a permitir a análise das informações coletadas. Os dados foram organizados de acordo com a estratificação da amostra (por gênero e faixa etária), e, para facilitar sua manipulação, a cada medida de segurança foi atribuído um código numérico, correspondente à numeração das questões no questionário. A lista completa desses códigos encontra-se nos Quadros 15 a 17 e no Apêndice B. A partir deste ponto, sugere-se que os Quadros B.1, B.2 e B.3, do referido apêndice, sejam destacadas e utilizadas como apoio, a fim de facilitar o acompanhamento do texto.

Quadro 15: Códigos atribuídos às medidas de segurança voltadas à embriaguez

Infração: Embriaguez	
Código	Medida de segurança
16.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.
16.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo
16.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)
16.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)
16.5	Amigo(a) chamando a atenção
16.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção
16.7	Pai ou mãe chamando a atenção
16.8	Filho(s) chamando a atenção
16.9	Blitz com bafômetro
16.10	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)
16.11	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)
16.12	Obrigatoriedade de fazer o teste do bafômetro quando solicitado
16.13	Valor da multa proporcional à renda pessoal
16.14	Valor da multa proporcional ao valor do veículo
16.15	Perder o desconto no IPVA se for multado
16.16	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)
16.17	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração
16.18	Possibilidade de ser preso
16.19	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado nesta infração

Quadro 16: Códigos atribuídos às medidas de segurança voltadas ao excesso de velocidade

Infração: Excesso de velocidade	
Código	Medida de segurança
17.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.
17.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo
17.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)
17.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)
17.5	Amigo(a) chamando a atenção
17.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção
17.7	Pai ou mãe chamando a atenção
17.8	Filho(s) chamando a atenção*
17.9	A sinalização explicar o motivo do limite de velocidade (escola, travessia de pedestres, etc.)
17.10	Andar acima do limite causa sensação de insegurança (em função do projeto das ruas)
17.11	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)
17.12	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)
17.13	Pardais sinalizados (localização conhecida) - INFLUÊNCIA NO TRECHO PRÓXIMO AO PARDAL
17.14	Pardais sinalizados (localização conhecida) - INFLUÊNCIA NO RESTANTE DO TRECHO
17.15	Pardais NÃO sinalizados (localização desconhecida) - INFLUÊNCIA NO TRECHO INTEIRO
17.16	Radar móvel sem avisos de sua presença
17.17	Registrador de velocidade no veículo (tacógrafo)
17.18	Valor da multa proporcional à renda pessoal
17.19	Valor da multa proporcional ao valor do veículo
17.20	Perder o desconto no IPVA se for multado
17.21	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)
17.22	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração
17.23	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado várias vezes

Quadro 17: Códigos atribuídos às medidas de segurança voltadas ao avanço de sinal vermelho de semáforo

Infração: Avanço de sinal vermelho de semáforo	
Código	Medida de segurança
18.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.
18.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo
18.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)
18.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)
18.5	Amigo(a) chamando a atenção
18.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção
18.7	Pai ou mãe chamando a atenção
18.8	Filho(s) chamando a atenção
18.9	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)
18.10	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)
18.11	Fiscalização eletrônica, que fotografa os veículos que passam no vermelho (Caetanos)
18.12	Segurança pública (perceber que não há risco de assalto)
18.13	Temporizador (mostra quanto tempo de verde/vermelho resta)
18.14	Valor da multa proporcional à renda pessoal
18.15	Valor da multa proporcional ao valor do veículo
18.16	Perder o desconto no IPVA se for multado
18.17	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)
18.18	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração
18.19	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado várias vezes

Em seguida, calculou-se o potencial de influência específico de cada estrato para cada uma das medidas de segurança, através da Equação 3, apresentada na seção 3.4. Como exemplo, a Tabela 4 e a Equação 5 apresentam o cálculo de P_{F18-25} , que é o potencial de influência da medida de segurança “radar móvel não sinalizado”, voltada à infração “excesso de velocidade”, para o estrato “feminino – 36 a 45 anos”.

Tabela 4: Distribuição de respostas para uma medida de segurança

Medida: 17.16 – Radar móvel não sinalizado							
Estrato: Feminino, 36 a 45 anos							
Resposta	1	2	3	4	5	6	7
Peso	5	20	35	50	65	80	95
Quantidade	1	0	0	1	1	3	2

$$P_{F18-25} = \frac{5.1+20.0+35.0+50.1+65.1+80.3+95.2}{1+0+0+1+1+3+2} = 68,75 \quad (5)$$

O mesmo procedimento foi realizado para os demais estratos. Em seguida, calculou-se $P_{17.16}$, que representa o potencial de influência desta medida de segurança, através da Equação 4. A Tabela 5 e a Equação 6 apresentam o cálculo completo.

Tabela 5: Cálculo do potencial de influência para uma medida de segurança

Estrato	Potencial de influência (P_E)	Habilitações (H_E)	$P_E \cdot H_E$
Masculino 18-25 anos	83,75	42640	3571100,0
Feminino 18-25 anos	76,25	21454	1635867,5
Masculino 26-35 anos	74,38	86400	6426000,0
Feminino 26-35 anos	89,38	53468	4778702,5
Masculino 36-45 anos	85,63	73239	6271089,4
Feminino 36-45 anos	68,75	45578	3133487,5
Masculino 46-60 anos	78,13	105166	8216093,8
Feminino 46-60 anos	85,63	64190	5496268,8
Masculino +60 anos	63,13	80120	5057575,0
Feminino +60 anos	87,50	32934	2881725,0
	Σ	605189	47467909,4

$$P_{17.16} = \frac{\sum P_E \cdot H_E}{\sum H_E} = \frac{47467909,4}{605189} = 78,43 \quad (6)$$

Este procedimento foi repetido para todas as medidas de segurança e para todas as infrações pesquisadas. Nas Tabelas 6 a 8, encontram-se os potenciais de influência específicos de cada estrato, para cada medida de segurança, bem como o potencial de influência geral calculado para as mesmas.

Tabela 6: Potenciais de influência para as medidas de segurança relacionadas à infração “embriaguez”

Medida de Segurança	Potenciais de influência específicos dos estratos										Potencial de influência das medidas de segurança
	Masculino 18-25 anos (42640 habilitações)	Feminino 18-25 anos (21454 habilitações)	Masculino 26-35 anos (86400 habilitações)	Feminino 26-35 anos (53468 habilitações)	Masculino 36-45 anos (73239 habilitações)	Feminino 36-45 anos (45578 habilitações)	Masculino 46-60 anos (105166 habilitações)	Feminino 46-60 anos (64190 habilitações)	Masculino +60 anos (80120 habilitações)	Feminino +60 anos (32934 habilitações)	
16.1	40,63	78,13	61,25	59,38	66,88	66,88	72,50	66,88	76,25	65,00	66,08
16.2	36,88	55,63	59,38	51,88	50,00	66,88	48,13	74,38	78,13	70,63	59,15
16.3	38,75	55,63	35,00	48,13	57,50	66,88	57,50	74,38	74,38	72,50	57,62
16.4	25,63	18,13	20,00	35,00	38,75	20,00	36,88	53,75	53,75	40,63	36,03
16.5	63,13	70,63	50,00	59,38	68,75	61,25	59,38	81,88	65,00	72,50	63,82
16.6	76,25	85,63	65,00	63,13	78,13	70,63	76,25	85,63	78,13	74,38	74,76
16.7	72,50	87,50	51,88	65,00	78,13	65,00	68,75	89,38	68,75	78,13	70,49
16.8	78,13	93,13	70,63	68,75	83,75	80,00	83,75	91,25	87,50	81,88	81,39
16.9	95,00	89,38	76,25	81,88	85,63	74,38	87,50	91,25	78,13	76,25	83,32
16.10	95,00	91,25	89,38	85,63	87,50	74,38	81,88	91,25	83,75	74,38	85,48
16.11	74,38	76,25	85,63	76,25	72,50	72,50	68,75	66,88	59,38	70,63	71,88
16.12	65,00	78,13	83,75	87,50	74,38	65,00	85,63	81,88	66,88	83,75	77,91
16.13	65,00	70,63	83,75	81,88	87,50	66,88	83,75	83,75	57,50	78,13	77,20
16.14	51,88	65,00	72,50	70,63	81,88	72,50	80,00	81,88	57,50	78,13	72,37
16.15	66,88	55,63	38,75	76,25	76,25	61,25	70,63	83,75	57,50	85,63	66,22
16.16	80,00	91,25	83,75	91,25	93,13	89,38	91,25	89,38	87,50	93,13	88,88
16.17	72,50	65,00	44,38	78,13	89,38	70,63	76,25	80,00	78,13	85,63	73,52
16.18	87,50	83,75	95,00	93,13	95,00	80,00	85,63	93,13	91,25	93,13	90,35
16.19	81,88	83,75	80,00	87,50	89,38	80,00	91,25	83,75	91,25	87,50	86,31

Tabela 7: Potenciais de influência para as medidas de segurança relacionadas à infração “excesso de velocidade”

Medida de Segurança	Potenciais de influência específicos dos estratos										Potencial de influência das medidas de segurança
	Masculino 18-25 anos (42640 habilitações)	Feminino 18-25 anos (21454 habilitações)	Masculino 26-35 anos (86400 habilitações)	Feminino 26-35 anos (53468 habilitações)	Masculino 36-45 anos (73239 habilitações)	Feminino 36-45 anos (45578 habilitações)	Masculino 46-60 anos (105166 habilitações)	Feminino 46-60 anos (64190 habilitações)	Masculino +60 anos (80120 habilitações)	Feminino +60 anos (32934 habilitações)	
17.1	46,25	65,00	48,13	66,88	66,88	63,13	72,50	72,50	72,50	78,13	65,33
17.2	40,63	51,88	38,75	61,25	51,88	63,13	57,50	76,25	74,38	74,38	58,65
17.3	46,25	63,13	31,25	59,38	48,13	70,63	61,25	80,00	80,00	78,13	60,32
17.4	29,38	20,00	20,00	33,13	40,63	21,88	46,25	59,38	59,38	38,75	39,43
17.5	66,88	74,38	46,25	66,88	44,38	70,63	63,13	81,88	61,25	74,38	62,36
17.6	76,25	87,50	53,75	70,63	66,88	70,63	87,50	83,75	65,00	74,38	72,54
17.7	78,13	87,50	40,63	70,63	72,50	65,00	81,88	89,38	83,75	78,13	73,36
17.8	74,38	91,25	63,13	70,63	80,00	80,00	89,38	91,25	91,25	85,63	81,38
17.9	70,63	85,63	66,88	70,63	80,00	74,38	81,88	89,38	70,63	85,63	76,80
17.10	53,75	70,63	46,25	78,13	74,38	65,00	74,38	81,88	85,63	83,75	71,19
17.11	81,88	89,38	91,25	89,38	91,25	78,13	81,88	87,50	81,88	76,25	85,28
17.12	81,88	78,13	81,88	83,75	85,63	76,25	70,63	70,63	76,25	80,00	77,94
17.13	83,75	95,00	83,75	93,13	83,75	65,00	93,13	95,00	80,00	89,38	86,20
17.14	76,25	76,25	81,88	78,13	78,13	63,13	83,75	87,50	65,00	87,50	78,08
17.15	81,88	85,63	74,38	87,50	76,25	68,75	80,00	81,88	68,75	66,88	76,89
17.16	83,75	76,25	74,38	89,38	85,63	68,75	78,13	85,63	63,13	87,50	78,43
17.17	70,63	70,63	68,75	68,75	78,13	68,75	68,75	85,63	65,00	70,63	71,48
17.18	76,25	74,38	87,50	81,88	81,88	74,38	81,88	76,25	74,38	76,25	79,56
17.19	65,00	76,25	74,38	70,63	85,63	74,38	78,13	74,38	78,13	83,75	76,47
17.20	66,88	66,88	57,50	57,50	85,63	57,50	76,25	83,75	76,25	89,38	72,16
17.21	85,63	89,38	87,50	93,13	95,00	80,00	80,00	93,13	85,63	91,25	87,52
17.22	76,25	80,00	59,38	70,63	80,00	66,88	72,50	85,63	80,00	89,38	74,78
17.23	87,50	80,00	74,38	85,63	87,50	76,25	80,00	91,25	91,25	89,38	84,04

Tabela 8: Potenciais de influência para as medidas de segurança relacionadas à infração “avanço de sinal vermelho de semáforo”

Medida de Segurança	Potenciais de influência específicos dos estratos										Potencial de influência das medidas de segurança
	Masculino 18-25 anos (42640 habilitações)	Feminino 18-25 anos (21454 habilitações)	Masculino 26-35 anos (86400 habilitações)	Feminino 26-35 anos (53468 habilitações)	Masculino 36-45 anos (73239 habilitações)	Feminino 36-45 anos (45578 habilitações)	Masculino 46-60 anos (105166 habilitações)	Feminino 46-60 anos (64190 habilitações)	Masculino +60 anos (80120 habilitações)	Feminino +60 anos (32934 habilitações)	
18.1	40,63	59,38	38,75	53,75	61,25	63,13	70,63	72,50	78,13	72,50	61,67
18.2	35,00	51,88	33,13	48,13	42,50	63,13	63,13	78,13	78,13	76,25	56,93
18.3	38,75	44,38	27,50	44,38	44,38	63,13	68,75	78,13	80,00	80,00	57,45
18.4	23,75	23,75	12,50	38,75	51,88	27,50	55,63	61,25	53,75	44,38	41,77
18.5	53,75	63,13	36,88	61,25	59,38	61,25	63,13	83,75	74,38	81,88	62,65
18.6	68,75	76,25	44,38	68,75	68,75	55,63	80,00	89,38	74,38	76,25	69,84
18.7	66,88	72,50	36,88	74,38	68,75	57,50	76,25	91,25	72,50	85,63	68,95
18.8	66,88	74,38	51,88	74,38	76,25	72,50	83,75	87,50	78,13	83,75	74,75
18.9	81,88	85,63	81,88	89,38	89,38	66,88	85,63	85,63	76,25	81,88	82,75
18.10	81,88	72,50	78,13	87,50	83,75	66,88	74,38	78,13	68,75	85,63	77,37
18.11	91,25	89,38	93,13	93,13	95,00	81,88	91,25	89,38	89,38	95,00	91,12
18.12	93,13	93,13	78,13	91,25	87,50	85,63	68,75	87,50	74,38	72,50	81,14
18.13	65,00	76,25	65,00	74,38	76,25	65,00	72,50	78,13	85,63	72,50	73,42
18.14	70,63	74,38	81,88	81,88	70,63	74,38	81,88	80,00	80,00	89,38	78,85
18.15	76,25	70,63	66,88	63,13	70,63	74,38	78,13	80,00	78,13	89,38	74,42
18.16	72,50	63,13	53,75	74,38	74,38	59,38	80,00	89,38	74,38	91,25	73,26
18.17	87,50	80,00	87,50	91,25	80,00	76,25	85,63	89,38	89,38	91,25	86,14
18.18	74,38	72,50	53,75	74,38	68,75	65,00	81,88	87,50	76,25	91,25	73,84
18.19	83,75	70,63	83,75	83,75	74,38	76,25	87,50	93,13	89,38	89,38	84,28

O passo seguinte foi ordenar, para cada infração, as medidas de segurança, do maior para o menor potencial de influência. Nas Tabelas 9 a 11, nota-se que as primeiras posições – ou seja, as medidas de segurança que apresentaram maior potencial de influência – foram sempre ocupadas por medidas de segurança relacionadas à restrição de direitos do motorista, como suspensão da habilitação e apreensão do veículo, ou à possibilidade de ele ser flagrado cometendo infrações, como fiscalização ostensiva, fiscalização eletrônica e blitz. Todas as medidas dessa natureza apresentaram valores de potencial de influência superiores a 80.

Medidas que oferecem vantagens ou desvantagens financeiras ocuparam posições intermediárias nas três infrações pesquisadas, havendo consistência na ordem relativa entre

elas: “valor da multa proporcional à renda pessoal” apresentou, dentro deste grupo de medidas, o potencial de influência mais elevado nas três infrações. O potencial de influência mais reduzido, também nas três infrações, foi “perder o desconto no IPVA”. As medidas de segurança “valor da multa proporcional ao valor do veículo” e “seguro do veículo ficar mais caro” alternaram-se no segundo e no terceiro lugares.

Algo similar ocorre com medidas do tipo “pessoas chamando a atenção do motorista”. Dentro deste grupo de medidas e nas três infrações, o maior valor de potencial de influência sempre ocorre quando se trata de filhos chamando a atenção dos pais. Quando se trata de amigos chamando a atenção do motorista, o potencial de influência sempre se apresenta com o menor valor dentro deste grupo de medidas, e as posições intermediárias se alternam entre pai/mãe e namorado(a)/esposo(a).

As campanhas de conscientização na mídia foram as medidas de segurança que demonstraram ter o menor potencial de influência no comportamento dos motoristas, ocupando as últimas posições nas três infrações. Dentro deste grupo de medidas de segurança, as campanhas com conteúdo chocante, isto é, exibindo cenas explícitas de acidentes, ferimentos, mutilações, entre outras, aparecem sempre com o maior valor de potencial de influência. As campanhas que utilizam pessoas famosas para passar sua mensagem sempre apresentaram o menor valor de potencial de influência, não só entre as medidas de segurança desta natureza, mas entre todas as pesquisadas.

No entanto, o fato de as campanhas de conscientização terem demonstrado sempre o menor potencial de influência no comportamento dos motoristas não significa que elas não sejam importantes e que devam ser abandonadas. As medidas de segurança devem ser aplicadas em conjunto. Mesmo que a fiscalização e a aplicação das sanções previstas em leis venham a ser priorizadas na busca pela redução dos acidentes de trânsito, devido ao seu maior potencial de influência, é importante que a população seja constantemente exposta ao tema e lembrada de sua importância. Assim, a longo prazo, talvez seja possível criar uma cultura de segurança baseada não apenas no medo de receber punições, mas no conhecimento e no exercício consciente da cidadania. Isso também possibilitaria a redução de custos da segurança de trânsito, já que fiscalizar de forma ampla e intensa exige grande quantidade de recursos.

Tabela 9: Classificação decrescente dos potenciais de influência das medidas de segurança relacionadas à infração “embriaguez”

Código	Medida de segurança	Potencial de Influência
16.18	Possibilidade de ser preso	90,35
16.16	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)	88,88
16.19	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado nesta infração	86,31
16.10	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)	85,48
16.9	Blitz com bafômetro	83,32
16.8	Filho(s) chamando a atenção	81,39
16.12	Obrigatoriedade de fazer o teste do bafômetro quando solicitado	77,91
16.13	Valor da multa proporcional à renda pessoal	77,20
16.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção	74,76
16.17	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração	73,52
16.14	Valor da multa proporcional ao valor do veículo	72,37
16.11	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)	71,88
16.7	Pai ou mãe chamando a atenção	70,49
16.15	Perder o desconto no IPVA se for multado	66,22
16.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.	66,08
16.5	Amigo(a) chamando a atenção	63,82
16.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo	59,15
16.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)	57,62
16.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)	36,03

Tabela 10: Classificação decrescente dos potenciais de influência das medidas de segurança relacionadas à infração “excesso de velocidade”

Código	Medida de segurança	Potencial de Influência
17.21	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)	87,52
17.13	Pardais sinalizados (localização conhecida) - INFLUÊNCIA NO TRECHO PRÓXIMO AO PARDAL	86,20
17.11	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)	85,28
17.23	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado várias vezes	84,04
17.8	Filho(s) chamando a atenção	81,38
17.18	Valor da multa proporcional à renda pessoal	79,56
17.16	Radarmóvel sem avisos de sua presença	78,43
17.14	Pardais sinalizados (localização conhecida) - INFLUÊNCIA NO RESTANTE DO TRECHO	78,08
17.12	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)	77,94
17.15	Pardais NÃO sinalizados (localização desconhecida) - INFLUÊNCIA NO TRECHO INTEIRO	76,89
17.9	A sinalização explicar o motivo do limite de velocidade (escola, travessia de pedestres, etc.)	76,80
17.19	Valor da multa proporcional ao valor do veículo	76,47
17.22	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração	74,78
17.7	Pai ou mãe chamando a atenção	73,36
17.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção	72,54
17.20	Perder o desconto no IPVA se for multado	72,16
17.17	Registrador de velocidade no veículo (tacógrafo)	71,48
17.10	Andar acima do limite causa sensação de insegurança (em função do projeto das ruas)	71,19
17.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.	65,33
17.5	Amigo(a) chamando a atenção	62,36
17.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)	60,32
17.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo	58,65
17.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)	39,43

Tabela 11: Classificação decrescente dos potenciais de influência das medidas de segurança relacionadas à infração “avanço de sinal vermelho de semáforo”

Código	Medida de segurança	Potencial de Influência
18.11	Fiscalização eletrônica, que fotografa os veículos que passam no vermelho (Caetanos)	91,12
18.17	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)	86,14
18.19	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado várias vezes	84,28
18.9	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)	82,75
18.12	Segurança pública (perceber que não há risco de assalto)	81,14
18.14	Valor da multa proporcional à renda pessoal	78,85
18.10	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)	77,37
18.8	Filho(s) chamando a atenção	74,75
18.15	Valor da multa proporcional ao valor do veículo	74,42
18.18	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração	73,84
18.13	Temporizador (mostra quanto tempo de verde/vermelho resta)	73,42
18.16	Perder o desconto no IPVA se for multado	73,26
18.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção	69,84
18.7	Pai ou mãe chamando a atenção	68,95
18.5	Amigo(a) chamando a atenção	62,65
18.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.	61,67
18.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)	57,45
18.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo	56,93
18.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)	41,77

Também foi conduzida uma análise de variância dos resultados acima, a fim de verificar se existe diferença significativa entre os potenciais de influência das diferentes medidas de segurança. Para tanto, considerou-se as diferentes medidas de segurança como sendo o fator controlável, e o potencial de influência como sendo a variável de resposta. Na

análise de variância, busca-se verificar se a variância entre os grupos (diferentes níveis dos fatores controláveis) é maior ou menor do que a variância dentro dos grupos (entre as amostras do mesmo nível do fator controlável). Caso a variância dentro dos grupos seja maior do que a variância entre os grupos, não existe diferença significativa entre os diferentes valores da variável de resposta. Esta diferença, portanto, se deve apenas à variação natural entre as amostras. Caso contrário, se a variância entre os grupos for maior do que entre os grupos, existe diferença significativa. Na Tabela 12, encontram-se os resultados da análise de variância para as três infrações estudadas. Nos três casos, o valor de F resultou maior do que F crítico, o que significa que existe diferença significativa entre os valores de potencial de influência das medidas de segurança.

Tabela 12: Análise de variância do potencial de influência

Infração: Embriaguez						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	30888,45	18	1716,03	17,28	1,11E-29	1,66
Dentro dos grupos	16981,931	171	99,31			
Total	47870,382	189				
Infração: Excesso de velocidade						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	25627,062	22	1164,87	11,40	3,664E-25	1,59
Dentro dos grupos	21157,177	207	102,21			
Total	46784,239	229				
Infração: Avanço de sinal vermelho de semáforo						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	25720,625	18	1428,92	10,78	5,106E-20	1,66
Dentro dos grupos	22665,204	171	132,55			
Total	48385,829	189				

Uma vez constatado que existe diferença significativa entre as medidas de segurança, interessa verificar quais delas são diferentes entre si. Para isso, é feita uma comparação múltipla de médias (no caso, o potencial de influência), na qual a diferença entre cada par de valores é comparada a um limite de decisão (L_d). Quando a diferença entre duas médias for maior do que o limite de decisão, significa que essas médias são diferentes entre si. O limite de decisão é calculado pela equação 7 (Ribeiro e Ten Caten, 2001), e as Tabelas 13 a 15 apresentam os grupos homogêneos quanto ao potencial de influência das medidas de segurança pesquisadas. Ou seja, dentro destes grupos (representados pelas colunas das Tabelas 13 a 15), os potenciais de influência das diferentes medidas de segurança não apresentam diferenças significativas.

Analisando os resultados acima, não é possível identificar blocos de medidas de segurança que se destaquem dos demais, de forma a possibilitar que as medidas sejam classificadas em grupos distintos com diferentes potenciais de influência no comportamento. No entanto, é possível selecionar uma medida de segurança e verificar quais outras podem ser consideradas equivalentes a ela, em relação à influência que exercem sobre os motoristas. Como exemplo, a influência da medida 16.10 (fiscalização ostensiva em relação à embriaguez) pode ser considerada equivalente à influência das medidas 16.8, 16.9, 16.12, 16.13, 16.16, 16.18 e 16.19.

4.2.3 Análises adicionais

Adicionalmente, verificou-se, através de análise de variância, se e quais variáveis apresentam indícios de interferirem no potencial de influência das medidas de segurança. No entanto, ao analisar as informações que seguem, é preciso ter cautela, já que, com exceção das variáveis gênero e idade, a amostragem não foi dimensionada com rigor estatístico.

Considerando o gênero, as campanhas de conscientização com conteúdo técnico e emotivo indicaram a possibilidade de influenciar de diferir significativamente entre homens e mulheres. Essas medidas parecem ter maior influência no comportamento das mulheres. O mesmo ocorreu para as medidas “amigo chamando a atenção” e “pai ou mãe chamando a atenção”. Ainda assim, esse indício não ocorre quando as medidas de segurança são voltadas à infração “embriaguez”.

A idade indicou diferenças significativas para as campanhas de conscientização e para as medidas do tipo “pessoas chamando a atenção do motorista” (estas últimas com exceção da infração “embriaguez”). Para esta variável, as diferenças significativas se manifestaram sempre entre uma faixa etária mais baixa (18- 25 anos ou 26-35 anos) e uma mais elevada (46-60 anos ou mais de 60 anos). Além disso, sempre que isto ocorreu, a influência das medidas de segurança resultou maior quanto maior a idade dos respondentes. Ainda, para o excesso de velocidade, a sensação de insegurança que ele causa, a presença de fiscalização eletrônica sinalizada e a perda no desconto do IPVA em caso de multa indicaram possível diferença quanto à idade.

Quanto ao estado civil, como havia poucos respondentes separados/divorciados e viúvos, verificou-se apenas se há diferenças entre solteiros e casados. Os resultados indicaram possível diferença significativa para as campanhas de conscientização com conteúdo emotivo para embriaguez e avanço de sinal vermelho. Em relação a essa infração, as campanhas com conteúdo técnico também indicaram diferença significativa. Essas medidas de segurança parecem ter maior influência sobre o comportamento de pessoas casadas. Não houve indícios de que as demais medidas de segurança diferissem significativamente em relação ao estado civil.

Pessoas com filhos parecem ser mais influenciadas do que pessoas sem filhos por todos os tipos de campanhas de conscientização, à exceção de campanhas com conteúdo chocante para embriaguez e excesso de velocidade. Também parecem ser mais influenciadas pela possibilidade de perder o desconto no IPVA e pelo aumento no valor do seguro do automóvel, em caso de multas. O mesmo ocorre para a sensação de insegurança causada pelo excesso de velocidade e com os filhos chamando a atenção para esta infração. Apenas duas medidas de segurança parecem ter mais influência em pessoas sem filhos: fiscalização ostensiva, em relação à embriaguez, e segurança pública, em relação ao avanço de sinal vermelho de semáforo.

A escolaridade foi analisada comparando os respondentes com no mínimo ensino superior incompleto com os respondentes com no máximo ensino médio completo (para facilitar o entendimento, serão referidos, respectivamente, como “com ensino superior” e “sem ensino superior”). Não houve indícios de diferença significativa para nenhuma medida de segurança relacionada à embriaguez. Quanto às outras infrações, pessoas sem ensino superior parecem ser mais influenciadas por todos os tipos de campanhas de conscientização, além da sensação de insegurança causada pelo excesso de velocidade e de pai ou mãe chamando a atenção quanto ao avanço de sinal vermelho.

O processo de obtenção da carteira de habilitação apresentou indícios de interferir na influência das medidas de segurança sobre os motoristas. Via de regra, as pessoas que foram habilitadas antes da entrada em vigor do novo código de trânsito brasileiro, em 1998, parecem ser mais influenciadas pelas medidas de segurança. Isso ocorreu para todos os tipos de campanhas de conscientização, além de medidas como “filhos chamando a atenção”,

“aumento do valor do seguro se for multado”, “valor da multa proporcional ao veículo” e “excesso de velocidade causar sensação de insegurança”. As pessoas habilitadas após a entrada em vigor do novo código de trânsito parecem ser mais influenciadas por fiscalização ostensiva (no caso de embriaguez) e segurança pública (no caso de avanço de sinal vermelho).

O fato de dirigir profissionalmente indicou que estes motoristas podem ser mais influenciados por campanhas de conscientização do que os que não dirigem profissionalmente. No entanto, isto não foi observado nas campanhas com conteúdo chocante. Já o fato de o motorista ser o proprietário do veículo que dirige com mais frequência indicou que ele é mais influenciado pelo aumento do valor do seguro, embora isto só tenha ocorrido para a embriaguez. Por sua vez, a frequência com que o respondente dirige na cidade indicou diferença significativa apenas em relação às campanhas de conscientização com pessoas famosas voltadas ao excesso de velocidade e às blitzes com bafômetro. Nesses casos, aqueles que dirigem no máximo uma vez por semana parecem ser mais influenciados. Pessoas cujos principais motivos de viagens não sejam compulsórios (trabalho ou estudo) parecem ser mais influenciadas do que as que realizam viagens compulsórias pelas seguintes medidas de segurança: campanhas de conscientização com pessoas famosas voltadas ao excesso de velocidade e à embriaguez; e campanhas com conteúdo emotivo voltadas ao excesso de velocidade.

Pessoas que nunca foram multadas por excesso de velocidade indicam ser mais influenciadas pela sensação de insegurança que esta infração causa do que aquelas que já foram multadas. As que nunca foram multadas por avançar sinal vermelho de semáforo parecem ser mais influenciadas por amigos e filhos chamando a atenção, além a possibilidade de apreensão do veículo. Esta variável não foi analisada quanto à embriaguez, visto que nenhum dos respondentes relatou já ter sido multado por esta infração. A frequência com que as pessoas cometem infrações, por outro lado, indicou diferenças significativas. Pessoas que relatam cometer as infrações estudadas com certa frequência (“frequentemente” ou “às vezes”) parecem ser menos influenciadas por campanhas de conscientização com conteúdo técnico e com pessoas famosas do que as que declaram nunca cometê-las, ou cometê-las raramente. O mesmo ocorre com o aumento no valor do seguro em caso de ser multado por esta infração.

As variáveis renda e envolvimento em acidentes não apresentaram indícios de interferir significativamente na influência de nenhuma das medidas de segurança. O Quadro 18 apresenta as medidas de segurança com indícios de diferir significativamente, para as variáveis analisadas.

Quadro 18: Diferenças na influência das medidas de segurança sobre diferentes grupos

Medida de segurança	Masculino		Feminino		Mais jovens		Mais velhos		Solteiros		Casados		Com filhos		Sem filhos		Sem ensino superior		Com ensino superior		Habilitado no antigo CTB		Habilitado no novo CTB		Motorista profissional		Motorista não profissional		Já foi multado		Nunca foi multado		Comete infrações com certa frequência		Não comete infrações com frequência		Dirige até 1 vez por semana		Dirige mais de 1 vez por semana		Realiza viagens compulsórias		Não realiza viagens compulsórias		É proprietário do veículo		Não é proprietário do veículo	
	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+				
16.2	x		-	+	-	+			-	+			-	+			x			x			-	+			N/A			x			x			x			x			x						
16.3	x		-	+			x		-	+			-	+			x			+	-			-	+			N/A			-	+			x			x			x							
16.4	x		-	+			x		-	+			-	+			x			x			-	+			N/A			-	+			x			-	+			x							
16.9	x				x			x				x					x			x								N/A			x			+	-			x			x							
16.10	x				x			x				-	+				x			-	+							N/A			x			x			x			x								
16.14	x				x			x				x					x			+	-							N/A			x			x			x			x								
16.17	x				x			x				+	-				x			+	-							N/A			-	+			x			x			+	-						
17.1	x				x			x				x					+	-		+	-							x			x			x			x			x								
17.2	-	+	-	+			x		+	-			+	-			+	-		+	-							x			x			x			-	+			x							
17.3	-	+	-	+			x		+	-			+	-			+	-		+	-							x			x			x			x			x			x					
17.4	x		-	+			x		+	-			+	-			x			x								x			x			+	-			-	+			x						
17.5	-	+			x			x				x					x			x								x			x			x			x			x			x					
17.6	x		-	+			x					x					x			x								x			x			x			x			x			x					
17.7	x		-	+			x					x					x			x								x			x			x			x			x			x					
17.8	x		-	+			x		+	-			x				+	-		x								x			x			x			x			x			x					
17.10	x		-	+			x		+	-			+	-			+	-		x								-	+		x			x			x			x			x					
17.13	x		-	+			x					x					x			x								x			x			x			x			x			x					
17.20	x		-	+			x		+	-			x				x			x								x			x			x			x			x			x					
18.1	x		-	+			x		+	-			x				+	-		x								x			x			x			x			x			x					
18.2	-	+	-	+			-	+	+	-			+	-			+	-		+	-							x			x			x			x			x			x					
18.3	x		-	+			-	+	+	-			+	-			+	-		+	-							x			x			x			x			x			x					
18.4	x		-	+			x		+	-			+	-			+	-		+	-							x			x			x			x			x			x					
18.5	-	+	-	+			x					x					+	-		x								-	+		x			x			x			x			x					
18.6	x		-	+			x					x					x			x								x			x			x			x			x			x					
18.7	-	+	-	+			x					x					+	-		x								x			x			x			x			x			x					
18.8	x				x			x				x					+	-		x								-	+		x			x			x			x			x					
18.12	x				x			x				-	+				x			-	+							x			x			x			x			x			x					
18.16	x				x			x				+	-				x			x								x			x			x			x			x			x					
18.18	x				x			x				x					+	-		x								x			x			x			x			x			x					
18.19	x				x			x				x					x			x								-	+		x			x			x			x			x					

(+) grupo mais influenciado; (-) grupo menos influenciado; (x) sem diferença significativa; (N/A) não avaliado

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Os acidentes de trânsito são uma das principais causas de morte e de invalidez no mundo todo, e sua posição neste *ranking* tende a crescer nos próximos anos. O elemento humano é apontado como contribuinte para a maior parte dos acidentes, e grande parte desta contribuição se dá através do comportamento dos motoristas, principalmente com a prática de violações ou infrações às leis de trânsito. Ao cometer uma infração de trânsito, o motorista viola uma regra estabelecida por autoridades e especialistas para garantir a segurança. Quando isto ocorre, o motorista está aumentando o nível das demandas que o sistema de tráfego impõe sobre ele e, se este aumento de demanda superar sua capacidade disponível para lidar com o ambiente viário, um acidente irá ocorrer.

O comportamento dos motoristas sofre influência de diversos fatores que se relacionam entre si, desde traços de personalidade, como agressividade e ansiedade, passando pela experiência em dirigir, pela avaliação dos riscos da tarefa de dirigir, até a influência da mídia e da sociedade sobre os indivíduos, entre outros. No entanto, é possível verificar que todos esses fatores estão associados a dois principais: o gênero e a idade do motorista.

A experiência acumulada em dirigir é naturalmente maior quanto maior for a idade do motorista. Além disso, os homens tendem a dirigir por maiores distâncias do que as mulheres. Por outro lado, os homens, especialmente os mais jovens, são mais propensos a aceitar riscos do que as mulheres, geralmente mais cautelosas. O uso de substâncias como o álcool é mais comum entre os homens, que também têm atitudes mais negativas em relação às leis de trânsito, contestando-as mais do que as mulheres, que têm um maior senso de obrigação para cumpri-las. Já as normas sociais têm maior influência sobre o comportamento dos jovens, e os chamados “papéis do gênero” (*gender role*) na sociedade provocam diferentes comportamentos entre homens e mulheres, estas menos competitivas.

Entre as diversas medidas de segurança de trânsito utilizadas para reduzir a quantidade e a severidade dos acidentes, algumas buscam influenciar o comportamento dos motoristas.

Além da legislação e das medidas de controle de tráfego, medidas de educação e informação ao público, bem como fiscalização e sanções, têm estas características. A legislação e as medidas de controle de tráfego definem a forma como os motoristas devem se comportar em determinadas situações, enquanto as medidas de educação e informação ao público procuram esclarecer os motoristas sobre a importância de dirigir de forma segura. A fiscalização e as sanções, por sua vez, consistem em inibir comportamentos inadequados através da ameaça de punição percebida pelos motoristas. O efeito dessas medidas é maior quanto mais severa for a punição prevista, e quanto maior for a probabilidade de ser flagrado cometendo uma infração.

Neste estudo, buscou-se verificar quais medidas de segurança de trânsito apresentam maior potencial em influenciar os motoristas a não cometerem determinadas infrações de trânsito. Para tanto, foram conduzidas uma pesquisa qualitativa e uma pesquisa quantitativa. A pesquisa qualitativa, realizada por meio de dois Grupos Focados, teve como objetivo definir quais infrações de trânsito seriam contempladas no estudo, de acordo com a percepção de diferentes pessoas sobre quais infrações mais contribuem para a ocorrência de acidentes. Como resultado, a pesquisa foi limitada às infrações “excesso de velocidade”, “embriaguez” e “avanço de sinal vermelho de semáforo”. Além disso, as discussões conduzidas nos grupos focados forneceram subsídios para a elaboração de um questionário, que consistiu no instrumento da pesquisa quantitativa. Dessa forma, foram atendidos dois dos objetivos específicos deste estudo, quais sejam: identificar as principais infrações que provocam acidentes de trânsito no meio urbano; identificar os principais motivos que levam os motoristas a cometerem tais infrações.

Neste questionário, aplicado a motoristas de automóvel da cidade de Porto Alegre, várias medidas de segurança de trânsito foram apresentadas aos respondentes, que foram solicitados a declarar em que grau cada medida de segurança de trânsito os influencia a não cometer as infrações pesquisadas. As informações levantadas por meio do questionário foram utilizadas para calcular um valor numérico para cada medida de segurança, que neste trabalho foi chamado de “potencial de influência no comportamento”. Isso permitiu atender o terceiro dos objetivos específicos, que pretendia avaliar a influência de diferentes medidas de segurança em inibir o cometimento de infrações. Como resultado, e atingindo o objetivo geral estabelecido para este estudo, verificou-se que as medidas de segurança que mais têm influência no comportamento dos motoristas são aquelas relacionadas à restrição de seus

direitos e à possibilidade de ser flagrado cometendo infrações. Por outro lado, as campanhas de conscientização apresentaram-se como as menos influentes.

Além disso, buscou-se verificar quais medidas de segurança poderiam ter sua influência sobre os motoristas significativamente diferente para grupos distintos, segundo diversas variáveis levantadas no questionário. As campanhas de conscientização foram as medidas de segurança que mais apresentaram possíveis diferenças significativas entre diferentes grupos de diferentes variáveis analisadas. Outra medida cujo efeito indicou diferença de acordo com diversas variáveis foi a sensação de insegurança causada pelo excesso de velocidade. Outras medidas de segurança indicaram diferenças significativas para algumas variáveis, mas essas medidas apareceram de forma mais pontual, alternando-se entre as diferentes variáveis.

Com algumas exceções, quando existe uma possível diferença significativa, a influência das medidas de segurança contempladas no estudo é maior:

- em mulheres do que em homens;
- em pessoas mais velhas do que em pessoas mais jovens;
- em pessoas casadas do que em pessoas solteiras;
- em pessoas com filhos do que em pessoas sem filhos;
- em pessoas com menor escolaridade do que em pessoas com maior escolaridade;
- em pessoas habilitadas durante a vigência do antigo código de trânsito do que em pessoas habilitadas sob a vigência do novo código de trânsito;
- em motoristas profissionais do que em motoristas não profissionais;
- em pessoas que nunca foram multadas do que em pessoas que já foram multadas;
- em pessoas que relatam cometer infrações com certa frequência do que em pessoas que relatam não cometê-las.

A renda e o envolvimento em acidentes não demonstraram diferenças significativas para nenhuma das medidas de segurança.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Face aos resultados obtidos neste estudo, sugere-se alguns temas para futuras pesquisas sobre a influência de medidas de segurança no comportamento dos condutores. As principais sugestões são as seguintes:

- a) estudo comparando os valores de potencial de influência deste estudo com a redução de infrações e/ou acidentes que as respectivas medidas de segurança resultam
- b) avaliação mais detalhada das campanhas de conscientização, verificando a reação de diferentes grupos de pessoas a diferentes tipos de conteúdos
- c) estudo sobre qual percentual da renda e/ou do valor do veículo seria efetivo caso as multas de trânsito fossem aplicadas proporcionalmente a essas variáveis
- d) avaliação do potencial de influência das medidas de segurança no comportamento de motoristas de diferentes cidades e tipos de condutores (por exemplo, motociclistas), e consequente comparação entre os resultados.

REFERÊNCIAS

- ABRAMET. **Acidentes de trânsito no Brasil: a situação nas Capitais**. São Paulo: (M.H.P. Mello Jorge, M.S. Koizumi, V.L. Tuono, eds.). Associação Brasileira de Medicina de Tráfego, 2008.
- AJZEN, I. **Constructing a TpB Questionnaire: conceptual and Methodological Considerations**. 2002. Disponível em <http://www.people.umass.edu/aizen/pdf/tpb_measurement.pdf>. Acesso em 15.05.2008.
- ANDERSON, C.A.; BUSHMAN, B.J. The effects of media violence on society. **Science**, n. 295, p. 2377-2378, 2002. Disponível em <<http://www.sciencemag.org>>. Acesso em 20.11.2008.
- ARAÚJO, D.R.C.; CYBIS, H.B.B.; DANILEVICZ, A.M.F.; LINDAU, L.A.; NODARI, C.T. Desenvolvimento e aplicação de metodologia para avaliação da qualidade da circulação em vias arteriais urbanas. In: XIX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2005, Recife. **Anais...** Recife: ANPET, 2005.
- AUSTROADS. **Road Safety Audit**. Sydney, Austrália: Austroads National Office. 1994.
- BEYEA, S.C.; NICOLL, L.H. Learn more using focus group. **Association of Operating Room Nurses Journal**. v. 71, n. 4, p. 897-890, 2000.
- BINA, M.; GRAZIANO, F.; BONINO, S. Risky driving and lifestyles in adolescence. **Accident Analysis and Prevention**. v. 38, n. 3, p.472-481, 2006.
- BOTTESINI, G. NODARI, C.T. O fator humano nos acidentes rodoviários: motivos e possíveis soluções levantados em um grupo focado. In: XXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ANPET, 2008.
- BRASIL. **Código de trânsito brasileiro**. Lei 9.503, de 23 de setembro de 1997. Publicada no Diário Oficial da União em 24 de setembro de 1997.
- BRASIL. **Painel de indicadores do SUS**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa, Departamento de Monitoramento e Avaliação da Gestão do SUS. No 1, 2006.
- BLOMQUIST, L.H.; RAITANEN, T.; O'NEILL, D. Driver ageing does not cause higher accident rates per km. **Transportation Research Part F**. v. 5, n. 4, p. 271-274, 2002.
- BOROWSKY, A.; GILAD, T.O.; PARMET, Y. Age and skill differences in classifying hazardous traffic scenes. **Transportation Research Part F**. v. 12, n. 4, p. 277-287, 2009.

CARDOSO, G.; LINDAU, L.A.; GOLDNER, L.G. A percepção do risco e fatores causais de atropelamentos a partir da ótica de pedestres e agentes de fiscalização: uma abordagem utilizando grupos focados. In: Ribero, J. (eds.) **Grupos focados: teoria e aplicações**: FEENG-UFRGS-PPGEP, Porto Alegre, 2003.

CHRISTIE, R. **The effectiveness of driver training as a road safety measure: a review of the literature**. Noble Park, Australia: Royal Automobile Club of Victoria. No 01/03, 2001.

CLARKE, D.D.; WARD, P.; TRUMAN, W. Voluntary risk taking and skill deficits in young driver accidents in the UK. **Accident Analysis and Prevention**, v. 37, n. 3, p. 523-529, 2005.

DEERY, H.A.; FIELDS, B.N. Young novice driver subtypes: relationship to high-risk behavior, traffic accident record, and simulator driving performance. **Human Factors**, 41, n. 4, p. 628-643, 1999.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DO RIO GRANDE DO SUL (DETRAN-RS). **Perfil dos condutores habilitados nos municípios do Rio Grande do Sul**. Dados fornecidos diretamente pelo órgão, sob solicitação do autor. Porto Alegre: DETRAN-RS, 2009.

DEWAR, R.; OLSON, P. **Human Factors in Traffic Safety**. 2 ed. Tucson, EUA: Lawyers & Judges Publishing Company Inc, 2007. 533p.

ELVIK, R.; VAA, T. **The Handbook of Road Safety Measures**. Oxford, Reino Unido: Elsevier Ltd, 2004. 1090p.

EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO (EPTC). **Estatísticas de acidentes e infrações de trânsito**. Dados fornecidos diretamente pelo órgão, sob solicitação do autor. Porto Alegre: EPTC, 2009.

EVANS, L. **Traffic Safety**. 2 ed. Bloomfield Hills, EUA: Science Serving Society, 2004. 444p.

FALK, B.; MONTGOMERY, H. Developing traffic safety interventions from conceptions of risks and accidents. **Transportation Research Part F**. v. 10, n. 5, p. 411-427, 2007.

FALK, B.; MONTGOMERY, H. Promoting traffic safety among young male drivers by means of elaboration-based interventions. **Transportation Research Part F**. v. 12, n. 1, p. 1-11, 2009.

FERGUSON, S.A.; HARDY, A.P.; WILLIAMS, A.F. Content analysis of television advertising for cars and minivans: 1983-1988. **Accident Analysis and Prevention**, v. 35, n. 6, p. 825-831, 2003.

FERRAZ, A.C.P; RAIA JR., A.A; BEZERRA, B.S. Segurança no trânsito. São Carlos: NEST, 2008. 280p.

FULLER, R. Towards a general theory of driver behaviour. **Accident Analysis and Prevention**, v. 37, n. 3, p. 461-472, 2005.

GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE (GAO). **Highway research continues on a variety of factors that contribute to motor vehicle crashes. Report to congressional requesters.** Washington, DC: GAO, 2003. Disponível em <<http://www.gao.gov/cgi-bin/getrpt?GAO-03-436>>. Acesso em 23.03.2009.

GLOBAL ROAD SAFETY PARTNERSHIP (GRSP). **Drinking and Driving: a road safety manual for decision-makers and practitioners.** Geneva: Global Road Safety Partnership, 2007.

HOFFMANN, M.H. Comportamento do condutor e fenômenos psicológicos. **Psicologia: Pesquisa & Trânsito**, v. 1, n. 1, p. 17-24, 2005.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas. Síntese da pesquisa.** Brasília: IPEA, 2003. Disponível em <<http://www.ipea.gov.br/Destaques/textos/relatorio.pdf>>. Acesso em 26.01.2010

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras. Relatório executivo.** Brasília: IPEA, 2006. Disponível em <[www.ipea.gov.br/sites/000/2/destaque/impactos_acidentetransito%20\(Livro%2001\).pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/destaque/impactos_acidentetransito%20(Livro%2001).pdf)>. Acesso em 26.01.2010.

JOHNSON, J.G.; COHEN, P.; SMAILES, E.M; KASEN, S.; BROOK, J.S. Television viewing and aggressive behavior during adolescence and adulthood. **Science**, n. 295, p. 2468-2471, 2002. Disponível em <<http://www.sciencemag.org>>. Acesso em 25.10.2009.

KER, K.; ROBERTS, I.G.; COLLIER, T.; BEYER, F.R.; BUNN, F.; FROST, C. Post-licence driver education for the prevention of road traffic crashes. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. n. 3, 2003.

KOORNSTRA, M.J. Risk-adaptation theory. **Transportation Research Part F**, v. 12, n. 1, p. 77-90, 2009.

KUME, L. **É possível reduzir as mortes no trânsito?: o efeito do novo Código Brasileiro de Trânsito.** 2007. 27f. Dissertação (Mestrado em Economia). Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2007.

LAAPOTTI, S. What are young female drivers made of? Differences in driving behavior and attitudes of young women and men in Finland. In: Transportation Research Board conference proceedings 35. **Research on women's issues in transportation – Volume 2: technical papers.** Chicago, IL: TRB, 2005. p. 148-154.

LANGFORD, J.; KOPPEL, S. Epidemiology of older driver crashes – Identifying older driver risk factors and exposure patterns. **Transportation Research Part F**, v. 9, n. 5, p. 309-321, 2006.

LAWTON, R.; PARKER, D.; MANSTEAD, A.S.R; STRADLING, S.G. The role of affect in predicting social behaviors: the case of road traffic violations. **Journal of applied social psychology**, v. 27, n. 14, p. 1258-1276, 1997.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing: metodologia e planejamento**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005. 350p.

MAYHEW, D.R.; SIMPSON, H.M.; PAK, A. Changes in collision rates among novice drivers during the first months of driving. **Accident Analysis and Prevention**, v. 35, n. 5, p. 683-691, 2003.

MAYHEW, D.R.; SIMPSON, H.M.; ROBINSON, A. The safety value of driver education and training. **Injury Prevention**. v. 8, s. 2, p. ii3-ii8, 2002.

MERAT, N.; ANTTILA, V.; LUOMA, J. Comparing the driving performance of average and older drivers: The effect of surrogate in-vehicle information systems. **Transportation Research Part F**, v. 8, n. 2, p. 147-166, 2005.

NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION (NHTSA). **Aggressive driving enforcement: strategies for implementing best practices**. Washington, DC: NHTSA, 2000. Disponível em <<http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/enforce/aggressdrivers/aggenforce/index.html>>. Acesso em 29.11.2009.

NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION (NHTSA). **Traffic safety facts 2006**. Washington, DC: NHTSA, 2007?. Disponível em <<http://www.nhtsa.dot.gov/Pubs/TSF2006FE.pdf>>. Acesso em 21.12.2009.

NATIONAL INSTITUTE ON DRUG ABUSE (NIDA). **Commonly abused drugs**. Bethesda, EUA: NIDA, 2009. Disponível em <<http://www.nida.nih.gov/drugpages/drugsofabuse.html>>. Acesso em 08.10.2009.

NYBERG, A.; GREGERSEN, N.P. Practicing for and performance on drivers license tests in relation to gender differences in crash involvement among novice drivers. **Journal of Safety Research**. v. 38, n. 1, p. 71-80, 2007.

OGDEN, K.W. **Safer Roads: A Guide to Road Safety Engineering**. Burlington, EUA: Ashgate, 1996. 516p.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Ageing and transport: mobility needs and safety issues**. Paris, France: OECD Publishing, 2001. 138p.

ORTÚZAR, J.D.; WILLUMSEN, L.G. **Modelling Transport**. 3 ed. Chichester, Reino Unido: John Wiley & Sons, 2001. 514p.

ÖZKAN, T.; LAJUNEN, T. What causes the differences in driving between young men and women? The effects of gender roles and sex on young drivers' driving behaviour and self-assessment of skills. **Transportation Research Part F**, v. 9, n. 4, p. 269-277, 2006.

PATTEN, C.J.D.; KIRCHER, A.; ÖSTLUND, J.; NILSSON, L.; SVENSON, O. Driver experience and cognitive workload in different traffic environments. **Accident Analysis and Prevention**, v. 38, n. 5, p. 887-894, 2006.

PRATO, C.G.; LOTAN, T.; TOLEDO, T. Intra-familial transmission of driving behavior: evidence from in-vehicle data recorders. 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board. Janeiro de 2009, Washington, DC. **TRB 2009 Annual Meeting CD-ROM**, 2009.

REASON, J. **Human Error**. New York, EUA: Cambridge University Press, 1990. 302p.

REDELMEIER, D.A.; TIBSHIRANI, R.J.; EVANS, L. Traffic-law enforcement and risk of death from motor-vehicle crashes: case-crossover study. **The Lancet**, v. 361, n. 9376, p. 2177-2182, 2003.

RIBEIRO, J.L.D.; ECHEVESTE, M.E. Dimensionamento da amostra em pesquisa de satisfação de clients. In: XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998, Niterói. **Anais...** Niterói: ENEGEP, 1998.

RIBEIRO, J.L.D.; ECHEVESTE, M.E.; DANILEVICZ, A.M.F. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços**. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2001. 98p.

RIBEIRO, J.L.D.; NEWMANN, C.R. Estudos qualitativos com o apoio de Grupos Focados. In: VI Semana de Engenharia de Produção Sul-Americana, 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SEPROSUL, 2006.

RIBEIRO, J.L.D.; TEN CATEN, C. **Projeto de experimentos**. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2001. 130p.

ROETTING, M.; HUANG, Y.H.; McDEVITT, J.R.; MELTON, D. When technology tells you how to drive – truck drivers' attitudes towards feedback by technology. **Transportation Research Part F**, v. 6, n. 4, p. 275-287, 2003.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei 11.644**, de 28 de junho de 2001. Publicada no Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul em 20 de junho de 2001.

SAGBERG, F. Road accidents caused by drivers falling asleep. **Accident Analysis and Prevention**, v. 31, n. 6, p. 639-649, 1999.

SHINAR, D. **Traffic Safety and Human Behavior**. Amsterdam, Holanda: Elsevier, 2007. 813p.

SIVAK, M. How common sense fails us on the road: contribution of bounded rationality to the annual worldwide toll of one million traffic fatalities. **Transportation Research Part F**, v. 5, n. 4, p. 259-269, 2002.

STANTON, N.A.; SALMON, P.M. Human error taxonomies applied to driving: A generic driver error taxonomy and its implications for intelligent transport systems. **Safety Science**, v. 47, n. 2, p. 227-237, 2009.

TRONSMOEN, T. Associations between self-assessment of driving ability, driver training and crash involvement among young drivers. **Transportation Research Part F**, v. 11, n. 5, p. 334-346, 2008.

ULLEBERG, P. Personality subtypes of young drivers. Relationship to risk-taking preferences, accident involvement, and response to a traffic safety campaign. **Transportation Research Part F**, v. 4, n. 4, p. 279-297, 2001.

VIANA, M.B. **Código de Trânsito Brasileiro: efeitos nas taxas de vítimas de acidentes**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2005. Disponível em <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/1486>>. Acesso em 03.02.2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **World report on road traffic injury prevention**. Geneva: (M. Penden, R. Scurfield, D. Sleet *et al.*, eds.). WHO, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global status report on road safety: time for action**. Geneva: WHO, 2009.

YAGIL, D. Gender and age-related differences in attitudes toward traffic laws and traffic violations. **Transportation Research Part F**, v. 1, n. 2, p. 123-135, 1998a.

YAGIL, D. Instrumental and normative motives for compliance with traffic laws among young and older drivers. **Accident Analysis and Prevention**, v. 30, n. 4, p. 417-424, 1998b.

APÊNDICE A
QUESTIONÁRIO DA PESQUISA QUANTITATIVA

PESQUISA SOBRE SEGURANÇA DE TRÂNSITO

Prezado (a):

Em primeiro lugar, gostaríamos de agradecer pela colaboração.

O presente questionário refere-se a uma pesquisa a respeito de **segurança de trânsito**.

O tempo estimado para responder ao questionário é entre **10 e 15 minutos**.

Para o sucesso da pesquisa, é imprescindível que todas as questões sejam respondidas com o **máximo de sinceridade possível**. Por esta razão, o questionário é **completamente anônimo**.

O questionário é voltado a motoristas de **AUTOMÓVEL** que dirigem **EM PORTO ALEGRE**.

Responda às questões considerando estas condições (dirigir automóvel em Porto Alegre).

Novamente, muito obrigado pela colaboração.

1. Sexo <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	10. Você é o proprietário deste carro? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
2. Idade <input type="checkbox"/> 18 a 25 <input type="checkbox"/> 36 a 45 <input type="checkbox"/> Mais de 60 <input type="checkbox"/> 26 a 35 <input type="checkbox"/> 46 a 60	11. Com que frequência você dirige em Porto Alegre? <input type="checkbox"/> No máximo 1 vez por semana <input type="checkbox"/> 2 ou 3 vezes por semana <input type="checkbox"/> 4 ou mais vezes por semana
3. Estado Civil <input type="checkbox"/> Solteiro(a) <input type="checkbox"/> Separado(a)/Divorciado(a) <input type="checkbox"/> Casado(a) <input type="checkbox"/> Viúvo(a)	12. Qual é o principal motivo das suas viagens de carro? <input type="checkbox"/> Trabalho <input type="checkbox"/> Saúde <input type="checkbox"/> Estudo <input type="checkbox"/> Assuntos pessoais <input type="checkbox"/> Lazer <input type="checkbox"/> Levar outra pessoa <input type="checkbox"/> Compras <input type="checkbox"/> Outros
4. Tem filhos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	13. Você já se envolveu em acidentes de trânsito? De que tipo? Obs.: pode marcar mais de uma opção. <input type="checkbox"/> Nunca me envolvi em acidentes <input type="checkbox"/> Já me envolvi em acidentes com danos materiais <input type="checkbox"/> Já me envolvi em acidentes com feridos <input type="checkbox"/> Já me envolvi em acidentes com vítima fatal
5. Renda Mensal (pessoal) <input type="checkbox"/> Sem renda <input type="checkbox"/> R\$ 2300 a R\$ 4600 <input type="checkbox"/> Até R\$ 900 <input type="checkbox"/> R\$ 4600 a R\$ 9300 <input type="checkbox"/> R\$ 900 a R\$ 2300 <input type="checkbox"/> Acima de R\$ 9300	14. Você já foi multado nas seguintes infrações de trânsito (na cidade)? Excesso de velocidade <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Avançar sinal vermelho <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Dirigir após ingerir bebida alcoólica <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
6. Escolaridade <input type="checkbox"/> 1º Grau incompleto <input type="checkbox"/> Superior incompleto <input type="checkbox"/> 1º Grau completo <input type="checkbox"/> Superior completo <input type="checkbox"/> 2º Grau incompleto <input type="checkbox"/> Pós-Grad. incompleta <input type="checkbox"/> 2º Grau completo <input type="checkbox"/> Pós-Grad. completa	15. Com que frequência você comete as seguintes infrações de trânsito, independente de ser multado(a)? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dirigir após ingerir bebida alcoólica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Exceder o limite de velocidade <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Avançar sinal vermelho de semáforo Legenda: <input type="checkbox"/> Frequentemente <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Nunca
7. Desde quando é habilitado na categoria B? Mês: _____ Ano: _____	
8. Dirige profissionalmente? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
9. Que carro você costuma dirigir? Modelo: _____ Ano: _____	

16. ÁLCOOL E DIREÇÃO

Quanto cada uma das medidas abaixo influi ou influiria na sua decisão de não dirigir após beber?

Legenda: 1 = nada; 4 = mais ou menos; 7 = totalmente

16.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.	1	2	3	4	5	6	7
16.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo	1	2	3	4	5	6	7
16.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)	1	2	3	4	5	6	7
16.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)	1	2	3	4	5	6	7
16.5	Amigo(a) chamando a atenção	1	2	3	4	5	6	7
16.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção	1	2	3	4	5	6	7
16.7	Pai ou mãe chamando a atenção	1	2	3	4	5	6	7
16.8	Filho(s) chamando a atenção*	1	2	3	4	5	6	7
16.9	Blitz com bafômetro	1	2	3	4	5	6	7
16.10	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)	1	2	3	4	5	6	7
16.11	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)	1	2	3	4	5	6	7
16.12	Obrigatoriedade de fazer o teste do bafômetro quando solicitado	1	2	3	4	5	6	7
16.13	Valor da multa proporcional à renda pessoal	1	2	3	4	5	6	7
16.14	Valor da multa proporcional ao valor do veículo	1	2	3	4	5	6	7
16.15	Perder o desconto no IPVA se for multado	1	2	3	4	5	6	7
16.16	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)	1	2	3	4	5	6	7
16.17	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração	1	2	3	4	5	6	7
16.18	Possibilidade de ser preso	1	2	3	4	5	6	7
16.19	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado nesta infração	1	2	3	4	5	6	7

17. EXCESSO DE VELOCIDADE

Quanto cada medida listada influi ou influiria na sua decisão de não exceder o limite de velocidade?

Legenda: 1 = nada; 4 = mais ou menos; 7 = totalmente

17.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.	1	2	3	4	5	6	7
17.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo	1	2	3	4	5	6	7
17.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)	1	2	3	4	5	6	7
17.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)	1	2	3	4	5	6	7
17.5	Amigo(a) chamando a atenção	1	2	3	4	5	6	7
17.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção	1	2	3	4	5	6	7
17.7	Pai ou mãe chamando a atenção	1	2	3	4	5	6	7
17.8	Filho(s) chamando a atenção*	1	2	3	4	5	6	7
17.9	A sinalização explicar o motivo do limite de velocidade (escola, travessia de pedestres, etc.)	1	2	3	4	5	6	7
17.10	Andar acima do limite causa sensação de insegurança (em função do projeto das ruas)	1	2	3	4	5	6	7
17.11	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)	1	2	3	4	5	6	7
17.12	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)	1	2	3	4	5	6	7
17.13	Pardais sinalizados (localização conhecida) - INFLUÊNCIA NO TRECHO PRÓXIMO AO PARDAL	1	2	3	4	5	6	7
17.14	Pardais sinalizados (localização conhecida) - INFLUÊNCIA NO RESTANTE DO TRECHO	1	2	3	4	5	6	7
17.15	Pardais NAO sinalizados (localização desconhecida) - INFLUENCIA NO TRECHO INTEIRO	1	2	3	4	5	6	7
17.16	Radar móvel sem avisos de sua presença	1	2	3	4	5	6	7
17.17	Registrador de velocidade no veículo (tacógrafo)	1	2	3	4	5	6	7
17.18	Valor da multa proporcional à renda pessoal	1	2	3	4	5	6	7
17.19	Valor da multa proporcional ao valor do veículo	1	2	3	4	5	6	7
17.20	Perder o desconto no IPVA se for multado	1	2	3	4	5	6	7
17.21	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)	1	2	3	4	5	6	7
17.22	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração	1	2	3	4	5	6	7
17.23	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado várias vezes	1	2	3	4	5	6	7

* Obs: Se você não tiver filhos, responda as questões 16.8 e 17.8 pensando "se eu tivesse filhos, quanto me influenciaria?"

APÊNDICE B
CÓDIGOS DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA

Quadro B.1: Códigos atribuídos às medidas de segurança voltadas à embriaguez

Infração: Embriaguez	
Código	Medida de segurança
16.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.
16.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo
16.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)
16.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)
16.5	Amigo(a) chamando a atenção
16.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção
16.7	Pai ou mãe chamando a atenção
16.8	Filho(s) chamando a atenção
16.9	Blitz com bafômetro
16.10	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)
16.11	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)
16.12	Obrigatoriedade de fazer o teste do bafômetro quando solicitado
16.13	Valor da multa proporcional à renda pessoal
16.14	Valor da multa proporcional ao valor do veículo
16.15	Perder o desconto no IPVA se for multado
16.16	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)
16.17	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração
16.18	Possibilidade de ser preso
16.19	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado nesta infração

Quadro B.2: Códigos atribuídos às medidas de segurança voltadas ao excesso de velocidade

Infração: Excesso de velocidade	
Código	Medida de segurança
17.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.
17.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo
17.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)
17.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)
17.5	Amigo(a) chamando a atenção
17.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção
17.7	Pai ou mãe chamando a atenção
17.8	Filho(s) chamando a atenção*
17.9	A sinalização explicar o motivo do limite de velocidade (escola, travessia de pedestres, etc.)
17.10	Andar acima do limite causa sensação de insegurança (em função do projeto das ruas)
17.11	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)
17.12	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)
17.13	Pardais sinalizados (localização conhecida) - INFLUÊNCIA NO TRECHO PRÓXIMO AO PARDAL
17.14	Pardais sinalizados (localização conhecida) - INFLUÊNCIA NO RESTANTE DO TRECHO
17.15	Pardais NÃO sinalizados (localização desconhecida) - INFLUÊNCIA NO TRECHO INTEIRO
17.16	Radar móvel sem avisos de sua presença
17.17	Registrador de velocidade no veículo (tacógrafo)
17.18	Valor da multa proporcional à renda pessoal
17.19	Valor da multa proporcional ao valor do veículo
17.20	Perder o desconto no IPVA se for multado
17.21	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)
17.22	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração
17.23	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado várias vezes

Quadro B.3: Códigos atribuídos às medidas de segurança voltadas ao avanço de sinal vermelho de semáforo

Infração: Avanço de sinal vermelho de semáforo	
Código	Medida de segurança
18.1	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com imagens fortes, mutilações, etc.
18.2	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo emotivo
18.3	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com conteúdo técnico (informativo)
18.4	Campanha de conscientização em rádio/TV/jornal com celebridades (pessoas famosas)
18.5	Amigo(a) chamando a atenção
18.6	Namorado(a)/esposo(a) chamando a atenção
18.7	Pai ou mãe chamando a atenção
18.8	Filho(s) chamando a atenção
18.9	Presença de fiscais de trânsito/policiais (ostensivos, visíveis)
18.10	Saber que podem existir fiscais de trânsito/policiais à paisana (disfarçados, sem uniforme)
18.11	Fiscalização eletrônica, que fotografa os veículos que passam no vermelho (Caetanos)
18.12	Segurança pública (perceber que não há risco de assalto)
18.13	Temporizador (mostra quanto tempo de verde/vermelho resta)
18.14	Valor da multa proporcional à renda pessoal
18.15	Valor da multa proporcional ao valor do veículo
18.16	Perder o desconto no IPVA se for multado
18.17	Perder o direito de dirigir (suspensão/cassação da carteira)
18.18	Seguro do veículo ficar mais caro se for multado nesta infração
18.19	Possibilidade de ter o veículo apreendido se for multado várias vezes