

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DEFESA
E SEGURANÇA CIVIL
MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA E SEGURANÇA CIVIL

Pérola Damiana Dángelis Alberto de Assis

O IMPACTO SOCIO-ECONOMICO DAS MORTES DE JOVENS ADULTOS NO
TRÂNSITO BRASILEIRO

Niterói, 2016

Pérola Damiana Dángelis Alberto de Assis

**O IMPACTO SOCIO-ECONOMICO DAS MORTES DE JOVENS ADULTOS NO
TRÂNSITO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Defesa e Segurança Civil. Área de Concentração: Planejamento e Gestão de Eventos Críticos. Linha de Pesquisa: Desastres Humanos.

Orientador: Prof.º. Dr.º. Airton Bodstein de Barros

Niterói, 2016

Pérola Damiana Dángelis Alberto de Assis

**O IMPACTO SOCIO-ECONOMICO DAS MORTES DE JOVENS ADULTOS NO
TRÂNSIO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Defesa e Segurança Civil. Área de Concentração: Planejamento e Gestão de Eventos Críticos. Linha de Pesquisa: Desastres Humanos.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profº. Drº. Airton Bodstein de Barros

Universidade Federal Fluminense – UFF

Profº. Drº. William Zamboni de Mello

Universidade Federal Fluminense – UFF

Profº. Drº. André Panno Beirão

Escola de Guerra Naval – EGN

AGRADECIMENTOS

À Deus e Nossa Senhora, que me permitiram chegar até aqui, mesmo com todos os contratempos e dificuldades, sempre sendo local de refúgio e revigoramento do corpo e da alma.

Ao meu marido, José Bento, que me cedeu aos estudos, entendendo as horas em que tinha que ser pai e mãe, sem esposa, para que eu pudesse me dedicar as pesquisas e escritas. Obrigada por me achar melhor do que eu mesma acho. O “Anjo” que cuida de mim.

Aos meus pais, Marilena e Carlos, que sempre estiveram ao meu lado, dando auxílio emocional e financeiro desde minha graduação, me permitindo ser apenas estudante e cuidando de minhas filhas para que eu pudesse realizar meus sonhos.

As minhas filhas, que desde a graduação, me acompanham nas aulas e aceitam minha distância, me dando força e paz para prosseguir.

Ao Capitão-tenente Thiago Jambo, que acreditou em mim desde o início e me mostra que crescer e aprender nunca é demais.

Ao Profº Drº Airton Bodstein de Barros, que foi solícito e soube me orientar para eu chegar até aqui. Pessoa singular e um ícone em defesa e segurança civil, o qual eu tive grande orgulho em tê-lo como meu orientador.

MUITO OBRIGADA!

DEDICATÓRIA

A todos aqueles que tiveram suas vidas ceifadas ou seus corpos mutilados pelo terror e violência do trânsito.

Aos heróis socorristas, bombeiros, voluntários que dedicam suas vidas a salvar a vida de desconhecidos, vítimas do trânsito.

RESUMO

Esta dissertação visa apresentar a problemática social e epidemiológica da morte precoce de adultos jovens, vítimas da violência no trânsito. A inquietação que levou a este estudo foi o elevado número de acidentes de trânsito envolvendo adultos jovens, no Brasil, com impacto social e psicológico dentro da família destas pessoas acidentadas, levou ao interesse sobre o assunto. Outro fato de impacto para o interesse ao assunto são as condições das estradas e os carros vendidos neste país, que contribuem, juntamente com a percepção de risco diminuída e a imprudência ao volante para aumentar o risco de desastres no trânsito. O objetivo do estudo foi estudar a mortalidade de adultos jovens em idade produtiva, ocasionadas por acidentes de trânsito; apontar possíveis causas, medidas de controle, tecnologias de segurança e enquadramento nas leis de trânsito; descrever o perfil epidemiológico de morbi-mortalidade de adultos jovens. Foram analisados inicialmente os dados disponíveis sobre a ocorrência dos acidentes envolvendo jovens em idade economicamente ativa. Procurou-se contextualizar o cenário mundial e nacional, analisando suas semelhanças. Foram utilizados dados do Ministério da Saúde, através do DATASUS, Código de Trânsito Brasileiro e dados do DPVAT, através da Seguradora Líder. Discutiu-se as medidas de defesa e segurança no trânsito enfocando três grupos distintos de atenção: educação, engenharia e aplicação de leis do Código de Trânsito Brasileiro. Foram descritos os mecanismos de segurança disponíveis e a evolução através dos tempos até os dias atuais, fazendo uma breve descrição desses itens. Procurou-se descrever os acidentes automobilísticos e seus impactos sociais, psicológicos e econômicos para a família e a sociedade, no contexto em que o Brasil se encontra, como o terceiro país com maior número de mortes no trânsito do mundo. Descreve-se os tipos de segurança veicular e das vias, enfocando as condições das estradas do Brasil como um dos itens de aumento das possibilidades de acidente viário. Discute-se a engenharia aplicada a segurança no trânsito e discutimos soluções de baixo e alto custo, dentro do contexto nacional. Ainda, comentou-se a educação para o trânsito e a abrangência do Código Brasileiro de Trânsito. Por fim, gerou-se as estatísticas gerais de acidentes de trânsito e sugere-se novas formas de vigilância, controle das leis e melhora de condições da rede viária.

PALAVRAS CHAVE: acidentes de trânsito, adulto jovem, epidemiologia.

ABSTRACT

This paper aims to present the social and epidemiological problems of early death of young adults, victims of violence in traffic. The unrest that led to this study was the high number of traffic accidents involving young adults in Brazil with social and psychological impact within the family of these accident victims, led to interest in the subject. Another fact impact on the interest to the subject are the conditions of the roads and the cars sold in this country, which contribute, together with decreased perception of risk and recklessness behind the wheel to increase the risk of disasters in traffic. The objective was to study the mortality of young adults of working age, caused by traffic accidents; identify possible causes, control measures, security technologies and framing the traffic laws; describe the epidemiological profile of morbidity and mortality of young adults. initially analyzed available data on the occurrence of accidents involving young people of working age. He tried to contextualize the national and world stage, analyzing their similarities. Ministry of Health were used by DATASUS, Brazilian Traffic Code and DPVAT data by Insurance Leader. We discussed defense and security measures in traffic focusing on three distinct groups of attention: education, engineering and enforcement Brazilian Traffic Code laws. the security mechanisms available and evolution were described through the ages to the present day, with a brief description of these items. He sought to describe the car accidents and their social, psychological and economic impact on the family and society, in the context in which Brazil is, as the third country with the highest number of deaths in the world traffic. It describes the types of vehicle safety and paths, focusing on road conditions in Brazil as one of the increase in items of road accident possibilities. Discusses the engineering applied to traffic safety and discuss low solutions and high cost, within the national context. Still, he commented to traffic education and the scope of the Brazilian Traffic Code. Finally, it generated the general statistics of traffic accidents and suggested new forms of surveillance, control of laws and improvement of the road network conditions.

KEYWORDS: traffic accidents, young adult, epidemiology.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01: Indenizações de DPVAT por tipo de vítima	31
QUADRO 02: Indenizações de DPVAT por tipo de vítima, por perda parcial, parte superior	31
QUADRO 03: Indenização de DPVAT por dano parcial, parte inferior	32
QUADRO 04: Natureza das indenizações por DPVAT e relação de acontecimento 2014 x 2015	33
QUADRO 05: Classificação dos tipos de segurança, por área envolvida	105
QUADRO 06: Soluções de acidentes a partir de problemas típicos	117
QUADRO 07: Indenizações pagas pelo DPVAT	128

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Estrutura conceitual de vinculação entre meio ambiente construído para a segurança no trânsito	50
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

GRAFICO 1: Relação expectativa de vida média x Anos	23
GRAFICO 2: Pirâmides demográficas comparativas, Brasil, 2013 a 2060	25
GRAFICO 3: Distribuição de frequência da relação entre gravidade de lesão e tipo de acidente.	30
GRAFICO 4: Perfil de gênero de pagamento de DPVAT	34
GRAFICO 5: Indenizações pagas por faixa etária (Jan/Dez 2015)	35
GRÁFICO 6: Indenizações pagas por morte por vítima de acidentes (Jan/Dez 2015)	35
GRAFICO 7: Indenizações pagas por Invalidez por tipo de vítima (Jan/Dez 2015)	36
GRÁFICO 8: Indenizações pagas por despesas médicas por tipo de vítima (Jan/Dez 2015)	36
GRÁFICO 9: Total de indenizações pagas por tipo de vítima (Jan/Dez 2015)	37
GRÁFICO 10: Indenizações Pagas por Morte e Invalidez por Acidentes com Motocicletas por Tipo de Vítima (Jan a Dez 2015)	39
GRÁFICO 11: Indenizações pagas por morte por acidente com motocicletas por faixa etária (Jan a Dez 2015)	39
GRÁFICO 12: Indenizações pagas por invalidez permanente por acidentes com motocicletas por faixa etária (Jan a Dez 2015)	40
GRÁFICO 13: Indenizações pagas por morte e por sexo - Jan a Dez/2015	40
GRÁFICO 14: Indenizações pagas por morte e invalidez por acidentes em motocicletas por tipo de vítima – Jan a Dez/2015	41
GRÁFICO 15: Feridos graves em acidentes de trânsito	128

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
 OMS – Organização Mundial de Saúde
 CTB – Código de Trânsito Brasileiro
 ONU – Organização das Nações Unidas
 EUA – Estados Unidos da América
 CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito
 IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
 DNT – Departamento Nacional de Trânsito
 ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos
 PIB – Produto Interno Bruto
 SUS – Sistema Único de Saúde
 DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
 DPVAT – Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres
 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
 DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte
 DPRF – Departamento de Polícia Rodoviária Federal
 DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito
 FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos
 PIB – Produto Interno Bruto
 ABS – *Anti-lock System*
 EBD – *Eletronic Brake Force Distribution*
 ESP – *Eletronic Stability Program*
 TCS – *Traction Control System*
 ESS – Alerta de Frenagem de Emergência
 CBC – Controle de Frenagem em Curvas
 LED – *Light Emitting Diode*
 VSM – Gerenciamento Dinâmico do Veículo
 VDM – *Vehicle Dynamics Management*
 EBD – Distribuição Eletrônica de Força
 EPB – Freio de Estacionamento Eletrônico
 CO₂ – Dióxido de Carbono
 NHTSA – Administração Nacional de Segurança de Tráfego Rodoviário
 ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
 NBR – Norma Brasileira
 PVB – Poli-vinil-butiral
 DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
 AACD – Associação de Amigos da Criança Deficiente
 CNT – Confederação Nacional dos Transportes
 CNH – Carteira Nacional de Habilitação
 HIV/AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
 CPB – Comitê Paralímpico do Brasil
 TEPT – Transtorno do Estresse Pós-traumático
 CP – Código Penal

PCN – Parâmetro Curricular Nacional

ASF – *Automotive Safety Foundation*

NCHRP – *National Cooperative Highway Research Program*

TRB – Toneladas de Registro Bruto

PRPM – *Permanent Raised Pavement Marker*

DCT – Dispositivos de Controle de Tráfego

PMV – Painéis de Mensagem Variável

GRSP – *General Packet Radio Services*

PRF – Polícia Rodoviária Federal

FENASEG – Federação Nacional de Seguros Privados e Capitalização

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	I
DEDICATÓRIA	Ii
RESUMO	Iii
ABSTRACT	Iv
LISTA DE QUADROS	V
LISTA DE FIGURAS	Vi
LISTA DE GRAFICOS	Vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	ix
SUMÁRIO	Xi
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1. INQUIETAÇÃO	7
1.2. OBJETIVOS	7
1.3. QUESTÕES NORTEADORAS	7
1.4. RELEVÂNCIA	8
1.5. METODOLOGIA	9
CAPÍTULO 2 – OS DESASTRES NO TRÂNSITO E O IMPACTO SOCIAL E PSICOLÓGICO	11
2.1. O IMPACTO NA SOCIEDADE POR VÍTIMAS DE TRÂNSITO	12
2.2. O MECANISMO DAS LESÕES NO TRÂNSITO E, A OCORRÊNCIA DE MORTES E DEFICIÊNCIAS FÍSICAS	14
2.3. IMPACTO NA POPULAÇÃO JOVEM	19
2.4. A MORTE DE JOVENS E O IMPACTO NO ENVELHECIMENTO POPULACIONAL	21
2.5. IMPACTOS PSICOLÓGICOS	25
2.6. LESÃO CORPORAL E SUAS CONSEQUÊNCIAS	27
CAPÍTULO 3 – O IMPACTO FINANCEIRO DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO	31
CAPÍTULO 4 – OS ACIDENTES DE TRÂNSITO	42
CAPÍTULO 5 – AS CONDIÇÕES DAS RODOVIAS E SUA	49

INFLUÊNCIA NOS ACIDENTES DE TRÂNSITO

5.1. RELAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA VIA E A SEGURANÇA DE TRÁFEGO	49
5.1.1. Traçado	51
5.1.2. Seção Transversal	53
5.1.3. Pavimento	56
5.1.4. Sinalização	58
5.1.5. Interseções	61
5.1.6. Acessos	63
5.1.7. Entorno	63
5.1.8. Drenagem	65
5.1.9. Iluminação	66
5.1.10. Travessias para Pedestres	66
5.1.11. Dispositivos de Controle de Tráfego	67
5.1.12. Faixas Auxiliares de Ultrapassagem	69
5.1.13. Publicidade	70
5.1.14. Estacionamento	70
5.1.15. Congestionamento	71
5.1.16. Velocidade	72
5.1.17. Vegetação	73
5.2. A REDE VIÁRIA NO BRASIL	74
CAPÍTULO 6 – ASPECTOS HUMANOS DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO E A DINÂMICA DOS ACIDENTES	76
6.1. O COMPORTAMENTO E A SEGURANÇA NO TRÂNSITO	77
6.2. A CRIANÇA E O SEU AMBIENTE DE TRÂNSITO	81
6.3. O IDOSO E O SEU AMBIENTE DE TRÂNSITO	83
6.4. A NECESSIDADE DE MUDANÇA	83
6.5. RECURSOS PARA PROGRAMAS E PROJETOS	85
6.6. CALÇADAS E SINALIZAÇÃO	85
6.7. OPERAÇÃO DE TRÂNSITO	86

6.8. CONTROLE DE VELOCIDADE	87
6.9. EDUCAÇÃO	87
6.9.1. Educação para o trânsito	88
CAPÍTULO 7 – SISTEMAS DE SEGURANÇA VEICULAR NO BRASIL E NO MUNDO: PILARES E ITENS DE SEGURANÇA	93
7.1. SEGURANÇA PASSIVA:	106
7.1.1. Na via	106
7.1.2. No veículo	107
7.2. SEGURANÇA ATIVA	109
7.2.1. Na Via	109
7.2.2. No Veículo	109
CAPÍTULO 8 – ENGENHARIA DE SEGURANÇA NO TRANSITO	111
8.1. SOLUÇÕES DE GRANDE PORTE E BAIXO CUSTO:	113
CAPÍTULO 9 – LEGISLAÇÃO E EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO	123
9.1. O CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO E AS PUNIÇÕES	123
9.2. O SEGURO DPVAT	127
CAPÍTULO 10 – DISCUSSÃO DAS QUESTÕES NORTEADORAS	130
10.1. QUAL O IMPACTO PSICOLÓGICO EM MILHARES DE FAMILIAS PELA PERDA DE ENTES QUERIDOS?	130
10.2. QUAL O IMPACTO ECONÔMICO DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO?	132
10.3. AS MEDIDAS DE CONTROLE HOJE EXISTENTS, SÃO EFICAZES PARA REDUZIR OS ÓBITOS E SEQUELAS DECORRENTES DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO?	133
10.4. A LEGISLAÇÃO ESTÁ ATUALIZADA E ADEQUADA AO CENÁRIO DO TRÂNSITO?	134
CAPÍTULO 11 – CONCLUSÃO	136
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139

CAPÍTULO 1– INTRODUÇÃO

São três mil vidas perdidas por dia nas estradas e ruas brasileiras, que representam a nona maior causa de mortes no mundo. Os acidentes de trânsito são o primeiro responsável por mortes na faixa de 15 a 29 anos de idade, o segundo na faixa de 5 a 14 anos e o terceiro na faixa de 30 a 44 anos. Atualmente, esses acidentes já representam um custo de US\$ 518 bilhões por ano, ou um percentual entre 1% e 3% do produto interno bruto de cada país (GOMES, 2013).

No Brasil, milhares de vidas são perdidas diariamente no trânsito. A falta de educação no trânsito, a precariedade das estradas e dos sistemas de segurança, e o desrespeito às leis figuram como os principais fatores de risco para os usuários.

Costuma-se apontar a precariedade das estradas, a infraestrutura deficiente, a falta de cicloviárias e as falhas na sinalização como as causas para as tragédias no asfalto. Também se afirma que os carros vendidos por aqui, que não passam nos padrões de segurança europeus, são verdadeiras armadilhas letais sobre rodas. Entretanto, pouco se fala na percepção de risco do motorista, principalmente o adulto jovem.

O primeiro problema está relacionado à ineficiência do poder público na aplicação das leis e à nossa inclinação cultural para burlar regras. O segundo tem sua origem no foco excessivo em soluções arrecadatórias para o trânsito – multas, essencialmente – e quase nenhuma atenção à formação de motoristas e pedestres.

Outro problema encontrado pode ser definido no conceito de risco. *Risco* é um conceito da Epidemiologia Moderna e refere-se à probabilidade da ocorrência de algum evento indesejável (Silveira, Silvares e Marton, 2003; Augusto, Freitas e Torres, 2002). *Fatores de risco* são elementos com grande probabilidade de desencadear ou associar-se ao desencadeamento de um evento indesejado, não sendo necessariamente fator causal. Segundo Silveira, Silvares e Marton (2003), *fatores de proteção* são recursos pessoais ou sociais que atenuam ou neutralizam o impacto do risco. Estes autores acrescentam que a *percepção dos riscos* volta-se à perspectiva do controle preventivo dos riscos, buscando, por

meio da educação, influir nos comportamentos deletérios para a saúde do corpo e do meio ambiente.

Os acidentes de trânsito, por sua frequência, são considerados riscos segundo alguns estudos epidemiológicos de acordo com Andrade e Jorge (2000), que ainda relatam que os acidentes de transporte terrestre, em especial os de trânsito de veículo motor, representam, em vários locais do mundo, a principal causa de morte não natural. Segundo estes autores, os acidentes de transporte terrestre são englobados em um agrupamento de causas de mortes não naturais, denominadas causas externas, em que se incluem todos os tipos de acidente (de transporte, quedas, afogamentos e outros), as lesões intencionais (homicídios, suicídios e intervenções legais) e as lesões provocadas em circunstâncias de intencionalidade ignorada (ou causa de tipo ignorado), sendo, atualmente, classificadas no capítulo XX da Classificação Internacional de doenças, décima revisão.

Mas o fato é que se perde, no trânsito, uma boa parte da população que seria economicamente ativa, por longos anos. Com esta perda, em um país que já se encontra em processo de envelhecimento, irá onerar-se os cofres da previdência, pois não haverá arrecadação de impostos e produção econômica, visto que aqueles que deveriam estar no mercado de trabalho, para “pagar as contas” do Estado, estão perdendo a vida precocemente nas estradas.

Neste sentido podemos caracterizar os acidentes de trânsito como a ocorrência eventual ou ação involuntária que resulta em danos a pessoas ou coisas e para a qual contribui pelo menos um veículo de uma via, a natureza do acidente e o efeito decorrente do acidente, dano material, ferimento ou óbito (PANITZ, 2003).

O Instituto Avante Brasil realizou um levantamento mundial sobre mortes no trânsito em 2010, estruturando um ranking comparativo dos dez países mais violentos. O levantamento, inédito, teve por base o relatório “*Global Status Report on Road Safety 2013*”, da Organização das Nações Unidas, que mostra o número de mortes de 183 países. Em relação aos que não disponibilizaram dados recentes, o total de mortos foi estimado por meio de uma análise regressiva, o que viabilizou com confiança a comparação entre eles.

Gomes (2013), refere que em termos absolutos, o Brasil é 4º país do mundo com maior número de mortes no trânsito, ficando atrás somente da China, Índia e Nigéria. É

possível notar que essas mortes também estão intimamente conectadas ao IDH (índice de desenvolvimento humano), que, por sua vez, tem por base a educação, a longevidade e a renda per capita. Dentre os 10 países mais violentos do planeta não aparece nenhum do grupo do capitalismo evoluído e distributivo, fundado na educação de qualidade para todos, na difusão da ética e no império da lei e do devido processo legal e proporcional (Dinamarca, Suécia, Suíça, Coreia do Sul, Japão, Cingapura, Áustria etc.).

Nenhum dos 10 países comparados está no grupo dos que contam com mais elevado IDH (47, no total), com exceção dos Estados Unidos, que é responsável pela maior frota de veículos do grupo e do mundo. Apresenta, de qualquer modo, o menor número de mortes por 100 mil pessoas (11,4, contra 22 do Brasil).

Devido a posição alarmante do Brasil, frente aos acidentes de trânsito, o Senado Federal (2016) brasileiro em conformidade com a Assembléia Geral das Nações Unidas editou, em março de 2010, uma resolução definindo o período de 2011 a 2020 como a “Década de ações para a segurança no trânsito”. O documento foi elaborado com base em estudo da Organização Mundial da Saúde (OMS) que contabilizou, em 2009, cerca de 1,3 milhão de mortes por acidente de trânsito em 178 países. Aproximadamente 50 milhões de pessoas sobreviveram com sequelas.

O conceito de trânsito deste estudo está de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que o define de forma geral: “§ 1º Considera-se trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga” (DENATRAN, 2011).

Se nada for feito, a OMS estima que 1,9 milhão de pessoas devem morrer no trânsito no ano de 2020 (passando para a quinta maior causa) e 2,4 milhões, em 2030. Nesse período, entre 20 e 50 milhões de pessoas sobreviverão aos acidentes a cada ano com traumatismos e ferimentos. A intenção da ONU com a “Década de ação para a segurança no trânsito” (2011/2020) é poupar, por meio de planos nacionais, regionais e mundial, 5 milhões de vidas até 2020. Desde então, relevantes iniciativas vêm sendo desenvolvidas por diversas nações com o objetivo de reduzir em 50% o número de óbitos devido a acidentes de trânsito e salvar 5 milhões de vidas.

O Senado Federal (2012) estabelece o Brasil como o quinto lugar entre os países recordistas em mortes no trânsito, precedido por Índia, China, EUA e Rússia e seguido por

Irã, México, Indonésia, África do Sul e Egito. Juntas, essas dez nações são responsáveis por 62% das mortes por acidente no trânsito. Esse impacto se mostra importante, visto que os países com maior incidência de mortes no trânsito, fazem parte do grupo dos Brics, sigla que é composta pelos países que se destacaram no cenário mundial pelo rápido crescimento das suas economias em desenvolvimento (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul).

O problema é mais grave nos países de média e baixa rendas. A OMS estima que 90% das mortes acontecem em países em desenvolvimento, entre os quais se inclui o Brasil. Ao mesmo tempo, esse grupo possui menos da metade dos veículos do planeta (48%), o que demonstra que é muito mais arriscado dirigir um veículo — especialmente uma motocicleta, visto que neste veículo, a segurança depende, unicamente do motociclista — nesses lugares.

As previsões da OMS indicam que a situação se agravará mais justamente nesses países, por conta do aumento da frota, da falta de planejamento e do baixo investimento na segurança das vias públicas. “Se continuarmos no passo atual, caminhamos para nos colocar entre os três países do mundo que mais matam pessoas no trânsito”, afirma o especialista de trânsito Eduardo Biavati (2012).

Muitos acidentes de trânsito poderiam ser evitados. Mesmo com as leis que proíbem uso de celulares ao volante, ainda existem pessoas falando em telefones enquanto dirigem; as cadeirinhas para bebês e crianças menores de 5 anos de idade, são obrigatórias e já evitaram a morte de muitas crianças, entretanto, é fácil ver nas ruas as pessoas carregando crianças no banco da frente, sentadas no colo ou, no banco de trás, sendo levadas no colo de adultos.

Dados do Ministério da Saúde revelaram que o uso obrigatório das cadeirinhas levou à redução de 23% no número de mortes de crianças com até 10 anos no primeiro ano de aplicação da Resolução 277 do Contran. O número de óbitos passou de 296, entre 2009 e 2010, para 227, entre 2010 e 2011. De acordo com o Ministério da Saúde, é a primeira vez em seis anos que existe queda no número de mortes.

Como especificado anteriormente, as maiores vítimas do trânsito não são os idosos ou as crianças, mas os adultos em idade jovem e economicamente produtivos. Estes jovens conhecem as leis de trânsito e na sua maioria dirigem carros que possuem dispositivos de segurança, entretanto, não os utilizam devido à falta de educação protetiva. Fato mais grave é encontrado nos condutores de motocicletas. Embora o capacete seja obrigatório segundo o Código de Trânsito Brasileiro, ele ainda é negligenciado, principalmente no subúrbio da

cidade do Rio de Janeiro e baixada fluminense, em que a fiscalização não é efetiva.

As medidas de defesa e segurança no trânsito devem trabalhar dentro de três enfoques de segurança. Sendo eles:

1. Educação, no sentido de instruir os usuários quanto às formas adequadas e seguras de utilização das vias públicas;
2. Engenharia, no sentido de, por um lado, prover o sistema viário de elementos tais que possibilitem a movimentação de veículos e pessoas com fluidez, conforto e segurança e, por outro, aprimorar a segurança e desempenho dos veículos automotores;
3. Aplicação das leis, mormente no tocante ao Código de Trânsito Brasileiro.

Em outras palavras, um trânsito racional, feito com segurança, fluidez e conforto, depende de três áreas distintas: engenharia, educação e esforço legal. Isso representa o que, nos Estados Unidos é mais conhecido como o conjunto 3E: *Engineering, Education, Enforcement*. (Rozestraten, 1988)

Apesar do conceito já ter mais de duas décadas, estas ações são indispensáveis para se chegar a um trânsito seguro e organizado. Deve-se ressaltar que essas três ações devem ser aplicadas continuamente ao sistema para surtirem efeito no comportamento do homem. As ações contidas no clássico tripé formado pela engenharia, educação e esforço legal podem influir consideravelmente no comportamento do homem.

Neste tocante, vale salientar que no Brasil, é comum o jovem não utilizar cinto de segurança; os carros dificilmente possuem *air bag* e os motociclistas não utilizam capacetes. Embora, hoje em dia, o Governo Estadual esteja intensificando a fiscalização nas vias públicas, o motorista/condutor, ainda possui educação deficiente para utilizar os meios de segurança e contenção por sua própria vontade, aumentando as sequelas e óbitos nos acidentes de trânsito.

A obrigatoriedade de utilização do cinto de segurança, para todos os ocupantes dos veículos automotores (inclusive no banco traseiro), em todas as vias do território nacional, trata-se de inovação do atual Código de Trânsito Brasileiro, já que, até 1997, a legislação de trânsito limitava a exigência de uso apenas às rodovias (tal obrigatoriedade nem mesmo constava do Código Nacional de Trânsito de 1966, então em vigor, mas de ato normativo – Resolução do Conselho Nacional de Trânsito nº 720/88).

Assim, há que se consultar o artigo 105 do CTB, combinado com a Resolução do Contran nº 14/98 (com alteração da Deliberação nº 137/13), os quais versam sobre equipamentos obrigatórios, e incluem o cinto de segurança no rol de exigências dos veículos automotores, ônibus elétricos e tratores de rodas, de esteiras e mistos (sem menção do cinto entre os equipamentos exigidos dos reboques, semirreboques, ciclomotores, motonetas, motocicletas, triciclos e quadriciclos, justamente pela estrutura de tais veículos).

Quanto aos *air bags*, o Código de Trânsito Brasileiro foi alterado pela Lei nº 11.910 de 18 de março de 2009, que acrescentou ao seu artigo 105, o inciso VII, juntamente com os parágrafos 5º e 6º, de modo a instituir a obrigatoriedade do *air bag*.

A fim de explicitar a importância destes três pilares e contextualizar a pesquisa, deve-se entender separadamente estes três pilares:

a. **EDUCAÇÃO – USUÁRIO – MOTORISTA – PEDESTRE – PASSAGEIRO:** A educação contribui para o desenvolvimento no sentido de segurança viária através do ensino de normas e condutas corretas aos usuários do sistema de trânsito e do constante reforço a essas atitudes. Sendo assim, de maneira geral visa conscientizar as pessoas da importância do respeito às leis de trânsito, bem como prepara-las para que possam conduzir veículos ou locomover a pé com eficiência e segurança.

b. **ENGENHARIA – AUMENTAR A SEGURANÇA PÚBLICA:** A engenharia age através do desenvolvimento de projetos, junto a infraestrutura (construção de pontes, viadutos, dispositivos viários) circulação e estacionamento (definição de hierarquia das vias, sentidos de percurso, locais de estacionamento, forma de operação nos cruzamentos: sinal de pare ou semáforo), sinalização (implantação de sinalização vertical e horizontal e regulamentação, de indicação e semaforica) e gestão (estratégias de operação).

c. **ESFORÇO LEGAL – POLICIAMENTO – ADVERTIR, FISCALIZAR:** A fiscalização corresponde ao policiamento constante para verificação da obediência das pessoas às leis de trânsito, orientando e, quando necessário, multando ou tomando outras providencias legais. A fiscalização deve ser permanente, abrangente e atuante educadora para que se perceba a assimilação na educação.

Entretanto, a segurança viária necessita de três elementos atuando continuamente: a via, o veículo e o usuário. (FERRAZ, PRAIA JR, BEZERRA, 2008)

a. A Via: as melhorias nas vias, para redução do número de acidentes de tráfego, representam melhorias no pavimento, na sinalização, sistemas de controle de tráfego, atendimento de acidentados, entre outros. Embora os fatores humanos sejam os maiores contribuintes para os acidentes, são difíceis de identificar e de alto custo para remediar. Já as medidas corretoras de engenharia podem causar maior impacto sobre os acidentes, porque fatores de via / meio ambiente são relativamente fáceis de determinar e podem ser frequentemente reduzidas rapidamente com soluções de baixo custo.

b. O Veículo: automóveis se tornaram menores, caminhões maiores e mais pesados e os motores de ambos se tornaram cada vez mais potentes. Já as dimensões dos veículos que utilizam um sistema viário influenciam em diversos fatores, tais como: largura da pista, das faixas de tráfego, dos acostamentos, nos raios mínimos de curva, no peso bruto e no gabarito vertical.

c. O Usuário: as pessoas, apesar do nível de informação que possam possuir, quando colocadas diante de situações inesperadas na via, reagem inicialmente de maneira automática. O controle sobre o homem torna-se invariavelmente complexo e é notória uma certa ineficiência de muitos programas de ação que visem mudanças nas suas atitudes.

1.1. INQUIETAÇÃO

O elevado número de acidentes de trânsito envolvendo adultos jovens, no Brasil, com impacto social e psicológico dentro da família destas pessoas acidentadas, levou ao interesse sobre o assunto.

Outro fato de impacto para o interesse ao assunto são as condições das estradas e os carros vendidos neste país, que contribuem, juntamente com a percepção de risco diminuída e a imprudência ao volante para aumentar o risco de desastres no trânsito.

1.2. OBJETIVOS

- Estudar a mortalidade de adultos jovens em idade produtiva, ocasionadas por acidentes de trânsito;
- Apontar possíveis causas, medidas de controle, tecnologias de segurança e

enquadramento nas leis de trânsito;

- Descrever o perfil de morbi-mortalidade de adultos jovens.

1.3. QUESTÕES NORTEADORAS:

Esta pesquisa procura responder algumas questões:

- a) Qual é o impacto psicológico em milhares de famílias pela perda de entes queridos?
- b) Qual é o impacto socioeconômico para as famílias, provocado pelos óbitos dos jovens em acidentes de trânsito no Rio de Janeiro entre os anos de 2011 e 2015, sendo a maioria jovens entre 18 e 29 anos de idade e o que isso representa para o futuro da sociedade?
- c) As medidas de controle hoje existentes são eficazes para reduzir os óbitos e sequelas decorrentes dos acidentes de trânsito?
- d) A legislação está atualizada e adequada a este novo cenário?

1.4. RELEVÂNCIA:

Esta pesquisa se torna relevante, mediante as estatísticas de diversos órgãos públicos e privados, apontando o alto número de mortes (%) entre jovens no trânsito do Brasil, discutidos abaixo.

Segundo o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA); Departamento Nacional de Transportes (DNT) e Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANTP) (2006), no Brasil, os acidentes de trânsito, apresentam custos sociais, ambientais, psicológicos, financeiros e um alto índice por leitos hospitalares, gerando assim impacto psicológico nos acidentados e seus familiares, além das faltas relacionadas ao trabalho, às indenizações e os gastos materiais que geram esses acidentes. Entretanto estima-se que os custos com os acidentes nas rodovias brasileiras sejam de R\$ 22 bilhões, o que representa aproximadamente 1,20% do PIB brasileiro.

Este elevado número de adultos jovens mortos ou com sequelas permanentes, impacta na saúde pública, onerando os cofres públicos, seja pelo atendimento no Sistema Único de

Saúde, seja por não mais produzirem ou se manterem dependentes da Previdência Social, visto que muito jovens não vão à óbito imediatamente no acidente que sofrem, mas no pós-trauma tardio, após passarem por cirurgias complicadas e utilizarem leitos de Unidade de Terapia Intensiva por longo período.

Os acidentes de trânsito trazem várias consequências para as vítimas, familiares e outros indivíduos que convivem com este tipo de fatalidade, tanto nos campos físico, psicológico, econômico, político, social, cultural, causando muitos óbitos, incapacidades permanentes e temporárias, alto dispêndio de recursos financeiros, problemas psicológicos e pessoais.

Marín-León (2003) considera os acidentes de trânsito um problema de saúde pública, mas afirma que tem recebido uma atenção limitada, gerando assim uma necessidade de estudos, programas educativos e políticas de saúde que tenham por objetivo o crescimento do número de mortes, principalmente de homens (três quartos dos mortos são do sexo masculino) entre 20 e 39 anos de idade (62% dos mortos estão nessa faixa etária), no auge de sua força produtiva, é muito superior ao de motocicletas na frota nacional de veículos, que não é pequeno. O aumento nas vendas de motos atingiu em torno de 20% ao ano no início do milênio, e continuou em ritmo muito superior ao da média da economia nacional. Assim, entre 1998 e 2010, a frota de motocicletas cresceu 491,1%. E as mortes de motociclistas, 610%. “Em outras palavras: 491% do incremento da mortalidade devem-se ao aumento drástico da frota de motocicletas. Mas o restante (119%) só pode ser interpretado como um aumento do risco motocicleta no trânsito”, afirma o Mapa da Violência 2012, pesquisa conduzida pelo Instituto Sangari.

Mas esse não é o único dado triste. Além da alta letalidade, os acidentes de moto geralmente levam a ferimentos muito mais graves do que aqueles envolvendo outros veículos motorizados. Para cada morto, os acidentes deixam entre 20 e 25 feridos, mais de 200 mil pessoas por ano, estimativa feita a partir de dados do Sistema Único de Saúde (SUS). E as lesões de acidentes com motos são geralmente graves. Em cerca de 30% dos casos (segundo o Centro para Controle de Doenças dos Estados Unidos), as vítimas ficam com sequelas para toda a vida. Como consequência, o custo dos acidentes para o SUS é milionário, com reflexos nas contas da Previdência Social, que tem que pagar pelos dias de afastamento do trabalhador e, também, aposentadorias por invalidez. Estimativa feita a partir de dados da ONU aponta

que o custo anual dos acidentes de trânsito pode chegar a US\$ 13,9 bilhões, além das perdas irreparáveis para as famílias das vítimas.

1.5. METODOLOGIA:

Esta dissertação usou como metodologia científica, uma revisão integrativa, onde fez-se uma revisão de literatura somada a revisão de dados

Os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados no Ministério da Saúde, através do DATASUS entre os anos de 2010 e 2015, utilizando estatísticas numéricas de óbitos ocasionados por acidentes de trânsito, levando-se em consideração a faixa etária do indivíduo acidentado, além de abordar os gastos com DPVAT (Jan/Dez 2015) e, por dados fornecidos pelo IBGE (2010/2015).

O seguro DPVAT, é aquele pago por todo proprietário de veículo automotor, que é o Seguro obrigatório de danos pessoais causados por veículos automotores de vias terrestres ou por sua carga, à pessoas transportadas ou não, que foi criado pela Lei nº 6.194/74, alterada pela Lei 8.441/92, 11.482 e 11.945/09, com a finalidade de amparar as vítimas de trânsito em todo o território nacional, não importando de quem seja a culpa.

A revisão integrativa inclui a análise de pesquisas relevantes que dão suporte para a tomada de decisão e a melhoria da prática clínica, possibilitando a síntese do estado do conhecimento de um determinado assunto, além de apontar lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos. Este método de pesquisa permite a síntese de múltiplos estudos publicados e possibilita conclusões gerais a respeito de uma particular área de estudo (BENEFIELD, 2003).

CAPÍTULO 2 – OS DESASTRES NO TRÂNSITO E O IMPACTO SOCIAL E PSICOLÓGICO

Preocupado com índices econômicos, superávit primário, taxas de juros e metas de inflação, que garantem a ascensão do Brasil à nona economia do mundo, o governo parece não se dar conta da tragédia que impera nas ruas. Como só viaja de avião, a burocracia estatal é incapaz de compreender a tragédia das estradas, pontilhadas por cruzeiros, e se restringe a apresentar a contabilidade fúnebre após as festas de fim de ano, carnaval e feriados prolongados, como se isso ajudasse ou confortasse as famílias das vítimas.

O governo atribui a ocorrência dos desastres apenas à irresponsabilidade dos motoristas e se limita a aumentar o infortúnio no inventário nefasto. Convenientemente desconsidera sua responsabilidade na habilitação de motoristas, no estado precário das estradas e na fiscalização do trânsito.

O corolário do descaso não poderia ser outro: todos os anos, bate-se um fúnebre recorde de morte no trânsito, aumentando o número de mortes e os lesionados. Acreditando na metamorfose da tragédia em estatística, governo e sociedade parecem se unir em torno do lema do ditador soviético Joseph Stálin que "a morte de uma pessoa é uma tragédia; a de milhões, uma estatística". Essa parece ser a única explicação plausível para não nos darmos conta de que nos últimos 30 anos 1 milhão de pessoas morreram no nosso trânsito e 20 milhões ficaram feridas. Nesse período, 5 milhões de brasileiros foram para cadeiras de rodas ou ficaram com lesões irreversíveis (GONÇALVES, 2007)

Por incrível que possa parecer, o custo de R\$ 1 trilhão dos desastres de trânsito não está contabilizado nos índices econômicos. Países desenvolvidos tratam o trânsito com seriedade. Em 1966, o presidente Lyndon Johnson foi alertado sobre a mortandade no trânsito do seu país. "Mais de 1,5 milhão de nossos cidadãos morreram em nossas ruas e estradas neste século; cerca de três vezes o número de americanos que perdemos em todas as nossas guerras", disse ao assinar o "Plano de Segurança no Trânsito.". Em 2010, os Estados Unidos tiveram o menor número de mortos no trânsito desde 1949 (DUARTE LIMA, 2012).

Duarte Lima (2012), cita como outro exemplo, a Bélgica, que multiplicou por 10 a frota de veículos automotores nos últimos 60 anos, mas em 2010 teve o menor número de vítimas de trânsito de sua história. Esses países fazem diagnósticos dos problemas, realizam pesquisas em profundidade, estabelecem metas e promovem ações para reduzir a violência no

trânsito. Os programas desses governos são robustos, há comprometimento das autoridades e efetiva participação da sociedade.

No Brasil, há um longo caminho a percorrer. Em muitos aspectos parece que estamos na idade da pedra. As estatísticas de trânsito deixam muito a desejar. Relegadas a plano secundário, as perícias, essenciais para estabelecer medidas preventivas, são feitas sem critérios mínimos de veracidade.

Sem perícias criteriosas, as demandas judiciais dos desastres de trânsito não prosperam. A Justiça, de outra parte, tem mostrado excessiva benevolência com os motoristas infratores, promovendo a terrível impunidade, que anda de mãos dadas com a irresponsabilidade e o risco.

Construídas com tecnologia dos anos 1950, as estradas são perigosas, incompatíveis com os tempos atuais. Quando se modernizam para os carros, nossas cidades espremem pedestres e ciclistas entre o muro e a morte. Milhões são gastos em viadutos enquanto passagens para pedestres, calçadas e ciclovias enfrentam a intransponível má vontade burocrática. Mal equipados e sem treinamento, os agentes de trânsito não conseguem conferir à fiscalização eficiência mínima. Para completar a patologia, boa parte dos veículos circulam sem manutenção, à espera de mais vítimas. (DUARTE LIMA, 2012)

Todos os dias milhares de brasileiros são feridos ou têm a vida precocemente interrompida por desastres de trânsito. Medidas como uso do cinto de segurança, controle de velocidade em áreas urbanas, aperfeiçoamento da fiscalização, inspeção de segurança dos veículos, educação de trânsito para pedestres e ciclistas, que demandam poucos recursos e têm grande impacto na redução do número de vítimas, podem ser o começo da solução dos desastres que se vive diariamente nas estradas. (DUARTE LIMA, 2012)

O governo e a sociedade civil, precisam parar de contar mortos e transforma-los em estatísticas, para corrigir a realidade brutal das estradas.

Mesmo com a venda exacerbada de motociclistas e automóveis que ocorreu nos últimos anos, não há como camuflar a procissão de cadáveres e mutilados nas ruas ou indenizar as famílias enlutadas pela morte precoce dos seus jovens.

2.1. O IMPACTO NA SOCIEDADE POR VÍTIMAS DE TRÂNSITO:

O ONSV, 2015 (Observatório Nacional de Segurança Viária) fez alguns comparativos para dar a dimensão da tragédia do trânsito com outros grandes desastres. E quando os números de vítimas nas vias são correlacionados com desastres naturais como terremotos ou tsunamis, ou com desastres aéreos, ou ainda com guerras, o trânsito toma à frente de qualquer catástrofe. Segundo o órgão, o trânsito no Brasil mata a cada hora cinco pessoas. O cenário é dos mais assustadores e no mundo os números também são preocupantes.

Segundo a Seguradora Líder DPVAT (2015), aproximadamente 60 mil pessoas morrerão nas ruas, avenidas e rodovias do país, vítimas de acidentes de trânsito. São mortes estúpidas e doloridas, mas não são trágicas, como se costuma dizer. Tragédia é o que não se pode evitar, o resultado de uma catástrofe que se abate sobre determinada população e contra a qual não há como se precaver, por desinformação, falta de recursos ou mera incapacidade. Foi trágico, por exemplo, o tsunami no Japão, em 2011, que matou 11 mil pessoas – um desastre natural que teria de se repetir cinco vezes em um ano para chegar perto da dimensão do que ocorre no trânsito brasileiro.

Acidentes de trânsito podem ser apropriadamente comparados com doenças e epidemias, mais do que com calamidades. Suas causas são diagnosticáveis. Suas circunstâncias podem ser estudadas. E sua ocorrência pode ser reduzida com uma série de medidas profiláticas.

A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que 650 milhões de pessoas da Terra apresentem uma forma ou outra de deficiência. Aproximadamente 45 milhões destas são brasileiras, ou seja, duas em cada dez pessoas (23%) da população nacional. A grande maioria das pessoas com deficiência mora em países em vias de desenvolvimento.

Existem dois tipos de deficiência, a congênita e a adquirida. As deficiências congênitas são as que provêm do nascimento e as adquiridas são as ocorridas ao longo da vida.

No mundo, são mais de 10 milhões de pessoas feridas por ano, muitas vezes gravemente, com consequências que incluem amputações, ferimentos cerebrais, paraplegia e quadriplégica.

No Brasil, 56,6% das deficiências são adquiridas. Isso se deve, principalmente, pelo aumento considerável da violência urbana. Todos os meses, cerca de 8.000 brasileiros adquirem uma deficiência em consequência de:

- a. Acidentes com arma de fogo: 46%
- b. Acidentes de trânsito: 30%
- c. Outros: 24%

Pesquisa da AACD revela que acidente de moto é a primeira lesão medular.

Acidente com meios de transporte é a principal causa de paraplegia e tetraplegia. Em segundo lugar estão as lesões por armas de fogo. A Clínica de Lesão Medular da AACD - Associação de Assistência à Criança Deficiente - divulga pesquisa que aponta os acidentes de trânsito como a primeira causa de lesão medular. Os dados dizem respeito ao ano de 2008. Segundo o levantamento, foram atendidos 195 pacientes entre adultos e crianças. Destes, 77,4% tiveram lesões traumáticas (acidentes de trânsito, tiro, quedas, por exemplo) e 22,6% lesões não traumáticas (tumores, infecções, acidentes vasculares, por exemplo).

Dentre os números de vítimas de lesão medular por acidentes de trânsito, os acidentes com moto lideram o ranking com 43,6% dos casos, seguidos pelos acidentes de carro que representam 36,4%, atropelamento 12,7%. Acidente com bicicleta e acidente com caminhão somam 7,2%.

O Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) revela, em seu anuário estatístico, que em 2002 a frota brasileira contava com 34.284.967 contra 29.503.503, no ano 2000, registrando crescimento de 7 a 8% ao ano. Em relação ao número de condutores há, hoje, cerca de 35 milhões, dos quais 25,9 milhões são homens e 9,1 milhões, mulheres.

Se os números avançam em relação à presença de automóveis pelas rodovias, avenidas e ruas brasileiras, isso acontece também em relação a acidentes. Anualmente registram-se perto de 340 mil acidentes com vítimas sobreviventes. Não há estatísticas precisas sobre o número de pessoas que ficam com deficiência em relação a esses desastres no trânsito, mas sabe-se que é preocupante.

2.2. O MECANISMO DAS LESÕES NO TRÂNSITO E, A OCORRÊNCIA DE MORTES E DEFICIÊNCIAS FÍSICAS:

O trânsito vem mostrando a cada dia maior número de vítimas, e pior, com lesões cada vez mais graves.

Para entender o porquê de existirem lesões medias, graves e leves, há de se estudar a energia aplicada neste acidente.

Energia cinética é a energia que anima um corpo em movimento.

A energia cinética do trauma ou biomecânica do trauma estuda a transferência de energia de fonte externa para o corpo da vítima.

Lesões por movimento são responsáveis pela maioria das mortes e sequelados em nosso país.

De acordo com Alves Jr (2016) fatores múltiplos levam ao acidente, principalmente velocidade, álcool, drogas, fadiga, sono e distrações provocadas pela tecnologia introduzida no veículo. Quanto maior a velocidade, maior a energia e em consequente, lesões mais graves.

O agente lesivo é o que tem energia e que pode ser mecânico ou cinético, térmico, químico, elétrico e radiação.

Com o estudo da cinemática do trauma, o ambiente do acidente faz suspeitar de lesões que serão encontradas (ALVES JR.,2016)

O aumento do peso dos órgãos pode produzir: ruptura, arrancamento, deslocamento e outros.

Numa desaceleração brusca ou colisão, o fígado que tem um peso médio de 1,700Kg, a 100 km/h terá o peso de 47Kg. O coração que tem 0,300Kg passa a 8Kg. O rim com 0,300Kg passa a 8Kg. O cérebro com seus 1,500Kg passa para 42Kg. O baço sai de 0,150Kg para 4Kg. Pode-se afirmar que a 100Km/h o corpo pesa 28 vezes mais.

Interessante é que no que chamamos de trauma fechado ocorre deformidade da parte externa que volta ao normal deixando lesão interna. É dessa forma que não vemos lesão externa e, no entanto, temos, por exemplo, uma ruptura do baço ou uma lesão no fígado. Aparentemente nada aconteceu, no entanto, existe um quadro gravíssimo dentro do abdome.

Numa colisão a energia cinética projeta a pessoa para cima e para frente na velocidade em que estava o veículo. Irão aparecer lesões decorrentes da energia cinética absorvida pelo corpo.

Num acidente de trânsito existem três tipos de colisão:

1ª colisão - A energia cinética é absorvida pelo veículo.

2ª colisão - Deformidade de estruturas internas evidenciando onde a vítima colidiu.

3ª colisão - Lesões na vítima.

Na colisão (impacto e parada do veículo), costuma-se dizer que a duração desse choque é um lapso de tempo. Estima-se que corresponda a um décimo de segundo.

As colisões da máquina podem ser frontais, lateral, traseira e capotamento, sendo este impossível de se prever lesões, porque durante a capotagem, o corpo pode sofrer impacto em qualquer direção, chocando-se com o pára-brisa, teto, laterais e assoalho do veículo. O potencial de lesões é grande. A possibilidade de lesões por compressão da coluna vertebral aumenta nesta forma de acidente. Existem mais lesões letais nesta forma de acidente pois o ocupante tem mais chances de ser ejetado do veículo. O ocupante ejetado do carro tem 25 vezes mais chance de morrer do que os não ejetados (ALVES JR, 2016)

Com a moto temos colisão e queda.

Nos atropelamentos as lesões são mais graves porque a vítima absorve toda a energia.

Caracterizam-se três tipos de colisão:

1ª colisão - com o corpo

2ª colisão - com o veículo

3ª colisão - corpo com solo

Os atropelamentos em adultos, quase sempre produzem fratura de membros inferiores com lesões secundárias produzidas pela 2ª e 3ª colisões. Em crianças, compromete bacia e tronco e ocorre impacto secundário com a cabeça.

Na desaceleração vertical (queda) depende da altura, região do corpo que recebe o impacto e a superfície atingida.

Devemos suspeitar de trauma grave quando houver óbito de ocupante, temos que imaginar que outros ocupantes receberam a mesma energia cinética. Também quando houver ejeção, queda maior que duas vezes a altura da vítima e colisão com velocidade acima de 32 km/h.

A fim de esclarecimento, vale destacar a classificação dos tipos de acidentes, de acordo com o DNIT (2009). A importância da classificação dos tipos de acidente de trânsito está no fato de possibilitar a identificação das prováveis causas para implantação de medidas preventivas. É plenamente admitido que um mesmo acidente apresente mais de uma forma de

possibilidade classificatória dado ao contexto em que o fato ocorreu. A classificação colocada a seguir é baseada no Anuário Estatístico das Rodovias Federais (DNIT, 2009).

- **Choque com objeto fixo** - colisão de veículo motorizado com objeto estacionário ou fixo (exceto veículo estacionado), tais como: poste, meio-fio, mureta, barranco etc., presente na área da via destinada ao trânsito de veículos;
- **Capotagem** – ocorrência que se caracteriza pelo fato do veículo girar sobre si até ficar de rodas para cima, ou mesmo de lado, ou voltar a ficar sobre as próprias rodas;
- **Atropelamento** – colisão de veículo motorizado com pessoa a pé ou conduzindo animal ou veículo não motorizado, na área da via destinada ao trânsito de veículos;
- **Atropelamento de animal** – colisão de veículo motorizado com animal solto na área de influência da rodovia;
- **Choque com veículo estacionado** – colisão de veículo motorizado com outro veículo motorizado estacionado na área da via destinada ao trânsito de veículos (usualmente, pista de rolamento e acostamento);
- **Colisão traseira** – colisão de veículo motorizado com outro veículo motorizado que trafegue à sua frente, quando o impacto se dá com a parte traseira do veículo;
- **Abalroamento no mesmo sentido** – colisão de veículo motorizado com outro veículo motorizado que trafegue no mesmo sentido, quando o impacto se dá entre as laterais dos veículos envolvidos;
- **Colisão frontal** – colisão de veículo motorizado com outro veículo motorizado que trafegue em sentido contrário, quando o impacto se dá com a parte frontal de ambos os veículos;
- **Abalroamento em sentido oposto** – colisão de veículo motorizado com outro veículo motorizado que trafegue em sentido contrário, quando o impacto se dá entre as laterais dos veículos envolvidos;
- **Abalroamento transversal** – colisão de veículo motorizado com outro veículo motorizado que trafegue em sentido perpendicular (usualmente em cruzamento de fluxos), quando o impacto se dá com a parte da frente de um com a lateral do outro;
- **Tombamento** – ocorrência que se caracteriza pelo fato do veículo motorizado tombar sem ter girado sobre si, ficando, usualmente, de lado;

- **Saída de pista** – ocorrência que se caracteriza pelo fato do veículo motorizado projetar-se para fora da área destinada ao tráfego de veículos, sem que tenha colidido, tombado ou capotado dentro da referida área;
- **Atropelamento e fuga** – colisão de veículo motorizado com pessoa a pé ou conduzindo animal ou veículo não motorizado, da qual o motorista do veículo motorizado tenha escapado furtivamente do local da ocorrência;
- **Queda de veículo** – ocorrência em que uma das vítimas (condutor ou passageiro) tenha caído do veículo em movimento, na área da via destinada ao trânsito de veículos;
- **Outros tipos** – outras situações não enquadráveis dentre as demais classes descritas.

Segundo a ABRAMET (2012), um estudo do departamento de tráfego britânico mostra que com:

32 km/h: - 5% vão a óbito

- 65% sofrem lesões

- 30% ilesos

48 km/h: - 45% vão a óbito

- 50% sofrem lesões

- 5% sobrevivem

64 km/h: - 85% vão a óbito

- 15% sofrem lesões

A velocidade é mais importante que a massa. Dobrando a massa do carro teremos o dobro da energia. Enquanto que dobrando a velocidade teremos o quádruplo dessa energia.

Uma colisão a 60 km/h é como se sofresse uma queda do 11º andar de um prédio. A 80 km/h seria do 20º andar. A 120 km/h do 45º andar (ALVES JR., 2016)

Dessa forma, podemos dizer que a energia mecânica de colisão de um automóvel com uma árvore, parte será absorvida pela árvore, pelo carro e por seus ocupantes. Parte dessa energia será dissipada sobre a forma de calor. Ocorre transferência de energia.

A aceleração e desaceleração são causadas pela transferência de energia para mover um corpo em repouso ou pará-lo quando em movimento.

A colisão frontal tem o que se chama de efeito tesoura porque cabeça e tronco são projetados violentamente para frente produzido lesões de face, cabeça, pescoço, lesões internas no abdome e coluna lombar.

A vítima nessa condição tem 25 vezes mais possibilidade de ir a óbito.

Quando o banco está muito reclinado (a cima de 110°) há grande possibilidade de evoluir com fraturas de membros inferiores, bacia, tórax, abdome, pescoço e cabeça (ALVES JR., 2016)

Conclui-se que quanto maior for a velocidade, maior será a dificuldade de frenagem, maior a possibilidade de colisão de alta energia e maior a possibilidade de óbito e lesões graves. Tudo isso justifica que haja ações dos gerentes de tráfego atuarem de maneira imperiosa no controle da velocidade quer na área urbana quer nas rodovias.

A partir do explicitado acima, tem-se a noção dos males e acontecimento desastrosos que uma colisão, capotamento ou queda de motocicleta, podem causar aos ocupantes de tais veículos. Pior se dá para a população jovem que está mais suscetível aos males causados por estes acidentes.

Os acidentes de trânsito são causa de um número preocupante de deficiências física adquiridas. Consideram-se deficiência adquirida, aquelas advindas ao longo da vida. Ou seja, o indivíduo não nasceu com uma deficiência, passou a ser deficiente devido a uma causa externa, fazendo parte de uma estatística que afeta não só o vitimado, mas também, toda a sua família trazendo consequências que vão além dos danos materiais e ambientais causado pelo acidente que o vitimou. Independente da culpa pelo acidente percebe-se, pelas estatísticas, as consequências desse fenômeno em todo mundo. Vitimados e vitimizados padecem em virtude das sequelas físicas ou psicológicas deixadas pelas lesões corporais que foram produzidas pelos acidentes. Os custos ambientais e materiais podem ser mensurados e demonstrados através dos números. No entanto, a perda de vidas ou de qualidade de vida não pode ser mensurada pelo quantum indenizatório, pois não há dinheiro que pague a vida ou a saúde de um indivíduo (ANDRADE CRUZ, 2013)

2.3. IMPACTO NA POPULAÇÃO JOVEM:

O país continua perdendo jovens saudáveis e produtivos e o IBGE informa que o crescimento da população brasileira foi de 5%. Mão de obra nobre sendo perdida com mortes e incapacidades definitivas para o trabalho.

Alves Jr (2016), descreve que por dia, 1.576 pessoas são mutiladas nesse país, 66 por hora.

O total de indenizações pagas chegou a 559.123 com aumento de 118 %.

Essa é a principal doença epidêmica para a qual não se encontra uma vacina. Famílias no desamparo, inconformadas, sem estrutura para se reerguer.

Os Ministérios das Cidades, dos Transportes, da Saúde, da Justiça e outros parecem alheios à propagação da doença do trânsito, que leva embora a população economicamente ativa.

Para tentar reduzir estes dados tão alarmantes, poderiam ocorrer intensificação de fiscalização, acompanhada de punições mais severas. Estas iniciativas são de fácil aplicação e possuem retorno mais imediato.

Não se implanta a necessidade básica para mudança da cultura da população brasileira com relação à mobilidade humana. Está previsto no Código de Trânsito Brasileiro, que data de 1998, a educação de trânsito desde a pré-escola até os 18 anos.

O ensinamento teórico não tem que ser decorado para fazer a prova, essa pedagogia leva, em curto prazo, ao não entendimento e esquecimento.

A formação do condutor não é compatível para quem vai conduzir uma máquina extremamente perigosa, onde ao lado e em sentido contrário transitam outras, como se não bastasse entre essas máquinas transita o ser humano. Hoje, julga-se necessário apenas 20 ou 25 horas como se a máquina sobre rodas fosse o brinquedo maior do adulto. Na formação do condutor na Austrália são gastas 120 horas. Será que dirigir a 30 ou 40 km por hora, subir um aclive e não deixar o veículo recuar e fazer uma baliza é o suficiente para o *Estado* conceder a Carteira Nacional de Habilitação? (ALVES JUNIOR, 2016)

É ensinado apenas fazer o carro e a moto andar. E as situações de risco, a prática da direção defensiva e evasiva, chuva, neblina, dia, noite, rodovias, ultrapassagens de veículos longos, frenagem com desvio de obstáculos e vai por aí. Ampliar conhecimentos colocando-os em prática é a necessidade maior (ALVES JR, 2016).

Quando se fala em motocicleta a coisa se resume a andar em primeira marcha e manter o equilíbrio, tudo num circuito fechado.

Além disso, recebida a CNH, são esgotados os ensinamentos, nunca mais ocorrem treinamentos, avaliação de possíveis condutas irregulares, vícios adquiridos, conhecimento de novas legislações e outras alterações complementares.

O Brasil está longe de conseguir sair de lugar de destaque no *rank* mundial de mortes no trânsito.

Influenciando diretamente na estrutura familiar e social, as repercussões da violência no trânsito estão se descortinando no cotidiano da população jovem. As estatísticas mostram que o acidente do trânsito é uma realidade e cresce a cada dia, transformando o Brasil em um dos países com mais número de mortes no trânsito do mundo (FILHO, 2012)

Os acidentes de trânsito ceifam vidas prematuramente, contribuem para a orfandade de crianças e jovens, mutilam pessoas, ampliam o número de incapacitados para atividades pessoais e profissionais. Percebe-se nessa amplitude que as consequências advindas da violência no trânsito originam problemas extensivos às famílias, ao sistema de saúde e à sociedade.

Esses óbitos de jovens originados de acidentes de trânsito, são decorrentes de situações que pode-se prevenir e prever, causam custos exorbitantes para a Nação, perdas de vidas humanas, desestruturação familiar e social. Entendendo que a família é atingida de forma direta e indireta com as consequências do acidente de trânsito de um ente querido, compactua-se com o pressuposto de que a família é vista como unidade funcional. Nesse sentido, é representada pelos valores de suporte entre os membros, e nesse contexto exercita-se a responsabilidade compartilhada, facilitando a identificação das dificuldades individuais e otimizando as habilidades na satisfação das necessidades básicas que emergem dessas relações.

Muitos jovens são os responsáveis, além do seu próprio sustento, pelo sustento econômico das famílias, assim como os *motoboys*, que trabalham no trânsito para levar o sustento as suas mães, pais, esposa e filhos. A morte ou a deficiência física destes jovens, acarreta um desalinhamento na estrutura familiar, pois os familiares, passam a ter que iniciar outra renda econômica, ainda tendo dificuldades para o tratamento destes jovens e para o seu sepultamento.

2.4. A MORTE DE JOVENS E O IMPACTO NO ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

Segundo Bodstein, Lima e Barros (2014), o Brasil, como os demais países em desenvolvimento, assiste a uma redução proporcional da população jovem e a um aumento na proporção e no número absoluto de idosos. O Censo Demográfico do IBGE 2010 apontou um aumento bastante significativo desse grupo nos últimos 50 anos. Em 1960, 3,3 milhões de

brasileiros tinham 60 anos ou mais e representavam 4,7% da população; em 2000, 14,5 milhões, ou 8,5% dos brasileiros, estavam nesse grupo. Na última década, o salto foi grande: em 2010 a representação passou para 10,8% da população, correspondendo a 20,6 milhões de pessoas. Em meio século (1960-2010), a esperança de vida do brasileiro aumentou 25,4 anos, passando de 48,0 para 73,4 anos. Por outro lado, o número médio de filhos por mulher caiu de 6,3 filhos para 1,9 nesse período, valor abaixo do nível de reposição da população. A previsão é de que, no período de 1950 a 2025, o grupo de idosos no Brasil deverá ter aumentado quinze vezes, enquanto a população total, em cinco. Se isso se confirmar, o país ocupará o sexto lugar quanto ao contingente de idosos, alcançando, em 2025, cerca de 32 milhões de pessoas com 60 anos ou mais de idade.

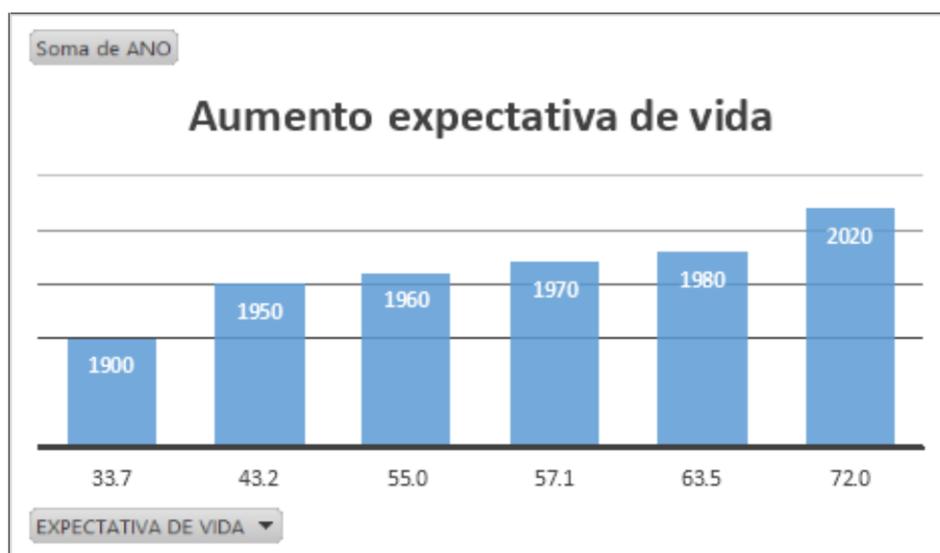
Segundo Kalache (1987), os fatores determinantes do envelhecimento, a nível da população de um país, são, fundamentalmente, ditados pelo comportamento de suas taxas de fertilidade e, de suas taxas de mortalidade. Para que uma população envelheça, é necessário, primeiro, que haja uma queda da fertilidade; um menor ingresso de crianças na população faz com que a proporção de jovens, na mesma, diminua. Se, simultânea ou posteriormente, há também uma redução das taxas de mortalidade (fazendo com que a expectativa de vida da população, como um todo, torne-se maior), o processo de envelhecimento de tal população torna-se ainda mais acentuado. Tal processo é dinâmico, estabelece-se em etapas sucessivas e é, comumente, conhecido como "transição epidemiológica ou demográfica". Na sua etapa inicial, as taxas de fertilidade são altas e a mortalidade está concentrada nos segmentos mais jovens da população; progressivamente, as taxas de mortalidade decrescem, aumentando a percentagem de crianças e prolongando a sobrevivência, enquanto as taxas de fertilidade diminuem fazendo com que, proporcionalmente, os grupos de mais idade aumentem em relação aos mais jovens. Finalmente, quando as taxas de fertilidade e de mortalidade se mantêm baixas, há um progressivo aumento, na proporção de adultos, na população, incluindo, naturalmente, os mais idosos. Neste estágio da transição epidemiológica, a "pirâmide" populacional passa a apresentar uma configuração retangularizada, característica das populações europeias de hoje, por exemplo.

Para Kalache (1987), o Brasil está em franco processo de envelhecimento, tendo já atravessado as etapas iniciais do processo de transição epidemiológica e mesmo (no caso de algumas áreas localizadas em regiões metropolitanas mais desenvolvidas) atingido seu estágio final. Até a década de 50 ou mesmo 60, as características demográficas do país indicavam

uma população bastante jovem, com altas taxas de fertilidade e taxas de mortalidade que apenas começavam a diminuir. A partir de então, teve início um processo de redução das taxas de fertilidade que, nos últimos anos, vem se acelerando. Kalache (1987) ainda enfoca que no País, como um todo, as taxas de fertilidade diminuíram em cerca de 30%, entre 1970 e 1980, devido a inclusão em massa dos métodos contraceptivos e pelo aparecimento a partir da década de 80 dos primeiros casos de HIV/AIDS, introduzindo o uso do preservativo nas relações amorosas. Esta diminuição, se verificou em todas as regiões do Brasil, tanto nas zonas urbanas como nas rurais. Dados mais recentes, para algumas áreas do país, mostram que a redução das taxas de fertilidade, provavelmente, se acentuou deste então. Paralelamente, tem havido uma diminuição nas taxas brutas de mortalidade para o País, como um todo, desde o início deste século, particularmente, a partir da década de 40. Como consequência, a expectativa de vida, ao nascer que era de apenas 33.7 anos em 1900 — havia alcançado 43.2 anos em 1950, 55.0 em 1960, 57.1 em 1970 e 63.5 anos em 1980. As estimativas indicam que deve ultrapassar 72 anos de idade no ano 2020.

Este processo de rápido envelhecimento populacional não é, naturalmente, uma característica única do Brasil, sendo compartilhado, de modo mais ou menos acentuado, por diversos outros países em desenvolvimento. Desta maneira, o envelhecimento populacional, que caracteriza, hoje, as populações dos países industrializados, passou a ser uma característica também nossa.

GRAFICO 1: Relação expectativa de vida média x Anos



FONTE: IBGE, (2016). Gráfico confeccionado pelo autor.

De acordo com o gráfico 2, pode-se notar que a expectativa de vida do brasileiro está aumentando. Isso se dá devido as políticas de saúde e as novas tecnologias disponíveis, principalmente. Entretanto, este envelhecimento não é objeto do estudo, estando relacionado “ao comportamento de suas taxas de fertilidade e, de modo menos importante, de suas taxas de mortalidade” (KALACHE, 1987).

Kalache (1987) relata que há, no entanto, uma diferença fundamental entre os fatores que levaram a transição epidemiológica dos países mais desenvolvidos e aqueles que se observam, hoje, nos países subdesenvolvidos. Até a Segunda Guerra Mundial, o impacto médico-tecnológico, na redução da mortalidade, estava limitado a um mínimo. Foi só a partir daí que se tornou possível prevenir e tratar diversas enfermidades, cujo desfecho, anteriormente, era, frequentemente, fatal: tuberculose, poliomielite, sarampo, gastroenterites e pneumopatias na infância entre muitas outras. No entanto, muito antes disso, a expectativa de vida na Europa, como exemplo, já havia alcançado valores tão altos como os do Brasil de agora. Isso se deveu a uma melhoria das condições de vida para as populações daquele continente como um todo: melhor nutrição, condições habitacionais, saneamento, etc. O Brasil experimentou melhora na saúde pública através de programas de atenção básica a saúde, mesmo que de forma incipiente, ajudando a melhorar as condições de vida e, com isso, experimenta substanciais diminuições na taxa de mortalidade.

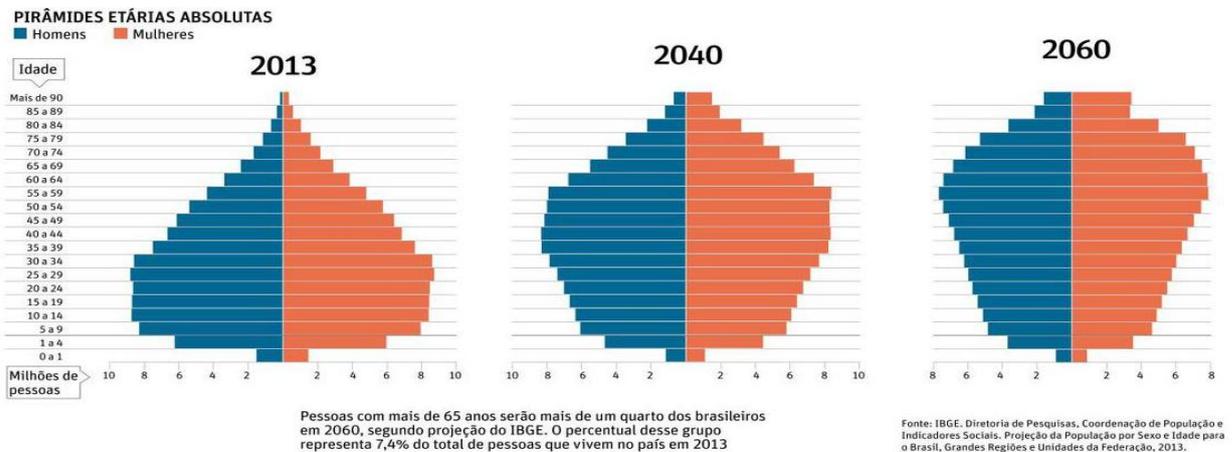
O envelhecimento da população brasileira é um fato irreversível, e que deverá se acentuar, no futuro próximo imediato. O impacto desta nova "ordem demográfica" é imenso — sobretudo, quando se observa que os fatores associados ao subdesenvolvimento continuarão se manifestando por um tempo difícil de ser definido.

Entretanto, para sustentar esta população envelhecida, dentro de um panorama da Previdência Social, deverá haver uma base de pirâmide populacional de forma mais ampla que seu topo. O que não ocorre nos países que estão em processo de envelhecimento, visto que as taxas de natalidade estão em decréscimo, juntamente com as taxas de mortalidade.

O adulto que hoje envelhece já passou da faixa etária que é vítima dos acidentes de trânsito, logo, estamos num processo de envelhecimento, sem reposição de jovens, devido as baixas taxas de natalidade que acontecem desde os anos 60.

No gráfico 03, o IBGE, com base apenas no envelhecimento e baixa natalidade, fez uma prospecção da pirâmide etária no país, a partir de 2013. Se forem adicionados os óbitos de jovens adultos, ver-se-á que a faixa etária economicamente ativa tenderá cada vez mais a diminuir e a faixa etária de idosos, dependente da Previdência Social, irá aumentar, até que a taxa de natalidade aumente o possa contribuir economicamente para o sustento do país.

GRAFICO 2: Pirâmides demográficas comparativas, Brasil, 2013 a 2060



FONTE: IBGE, Diretoria de Pesquisas. Coordenação de população e indicadores sociais. Projeção da população por sexo e idade para o Brasil

O Brasil investiu em alta de natalidade nos anos 60 e 70 e, hoje investe no prolongamento da vida na terceira idade e, numa baixa de natalidade, gerando, assim, um descontrole e desajuste na Previdência Social. Isto se agrava mais, quando se vê um número tão alarmante de mortes no trânsito de forma precoce, piora a expectativa de sustento da Previdência Social (COSTA, PORTO e SOARES, 2003)

2.5. IMPACTOS PSICOLÓGICOS:

A anatomia de um acidente de trânsito é composta por alguns componentes como: as pessoas envolvidas – feridos, mortos, pessoas sem ferimento algum e/ou terceiros (pedestre e transeuntes); os veículos – parcial ou totalmente destruídos, com pequenos ou nenhum dano; a via e ambiente – mobiliário, propriedades públicas ou privadas, clima, iluminação; o aparato institucional e os aspectos socioambientais – legislação, fiscalização, administração da via e seu entorno, entre outros. (ZIMERMANN, 2008). Desta forma é possível averiguar cada

componente, de cada acidente, permitindo mensurar os custos associados a cada parte examinados. Existem ainda outros custos envolvidos nestes componentes como: atendimento pré-hospitalar; atendimento hospitalar; atendimento pós-hospitalar; perda de produtividade; remoção/translado; gasto previdenciário; danos materiais aos veículos; perda de carga; remoção/pátio; reposição; processos judiciais; atendimento policial; danos à propriedade pública e privada (SOUZA E COLS, 2016).

As vítimas dos acidentes de trânsito vão muito além das diretamente envolvidas no acidente. Maia e Pires (2006), caracterizam os sobreviventes dos acidentes de trânsito em quatro graus ou níveis: 1º grau, 2º grau, 3º grau e 4º grau de exposição. Sobreviventes primários são as vítimas submetidas ao nível máximo de exposição; sobreviventes secundários são os familiares próximos das vítimas; vítimas de 3º grau são os profissionais que atuam na emergência e no socorro às vítimas; vítimas de 4º grau são pessoas da comunidade envolvidas com o acidente, repórteres, pessoas do poder público; vítimas de 5º grau são aquelas que sofrem o estresse pelo que veem ou pelo que tomam conhecimento por meio da comunicação social. O impacto do acidente e suas consequências na vítima poderão afetar também a saúde do grupo familiar, comprometendo ou fortalecendo a rede social para o enfrentamento do problema (HADDAD, MORITA E GONÇALVES, 2007).

A forma como a equipe de saúde (médicos, enfermeiros) ou a equipe de resgate (corpo de bombeiros, policiais rodoviários) enfrentam os acidentes, também podem comprometer a saúde destes profissionais, destacando a necessidade de ações no “cuidado dos cuidadores”. Muitas dessas pessoas envolvidas direta ou indiretamente com o acidente de trânsito precisarão de uma intervenção psicológica visando ressignificar o que a experiência traumática lhe causou acerca da vida, bem como adquirir recursos pessoais, suporte social e oportunidades para aprender a lidar com a situação (ZIMERMANN, 2008).

Zimmermann (2008), ainda descreve que o Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TEPT), pode desenvolver-se em pessoas que se envolvem direta ou indiretamente em acidentes de trânsito, e que, com a falta de conhecimento dos profissionais envolvidos na saúde, pode acarretar consideravelmente prejuízos na recuperação da pessoa vitimada.

“... um acidente é um risco em termos de saúde mental. É um risco porque é uma condição ou uma circunstância que aumenta a probabilidade de qualquer um de nós ficarmos perturbados, ou seja, de desenvolvermos uma psicopatologia. Os acidentes, tal qual como a guerra, tem em comum o seguinte: os acidentes de fato resultam da ação humana e resultam muitas

vezes da ação humana incorreta, errada, e por isso, tal como na guerra, há vítimas e também há um responsável, o que pode estar associado a emoções difíceis como por exemplo culpa e responsabilidade. Essas emoções aumentam as perturbações psicológicas porque nós próprios podemos ser responsáveis pelas mortes dos nossos próprios filhos ou sermos responsáveis pelas mortes de crianças que atropelamos ou de adultos que atropelamos. Às vezes, podemos ficar com lesões graves decorrentes de nossa ação, ou perceber que nossa vida ficou perturbada para sempre ou destruída para sempre porque alguém teve um comportamento inadequado... Portanto, há uma responsabilidade legal e civil da causa do acidente” (MAIA e PIRES, 2006).

Zimmerman (2008), descreve que o impacto do acidente de trânsito incide em diferentes graus e afeta desigualmente as vítimas, pois há vários fatores que influenciarão no desencadeamento em maior ou menor proporção do estresse ligado ao acidente. Exemplo disso é uma pessoa que se envolveu em acidente de grandes proporções e, por isso, teve sérias lesões e comprometimento de membros, exigindo uma lenta e penosa reabilitação, possivelmente desenvolverá um grau de estresse maior que outra pessoa que se envolveu em acidente de pequenas proporções.

Aponta ainda outro aspecto quanto ao transtorno de estresse pós-traumático, que são os fatores de proteção e fatores de risco de um acidente de trânsito. O primeiro é aquele que ameniza a reação ao estresse; sendo o segundo fatores ligados ao estresse anterior ao acidente.

Zimmerman (2008), destaca que, pessoas reagem das mais diferentes formas diante de situações traumáticas em acidentes de trânsito, sendo observado que as pessoas com histórico de problemas com estresse, geralmente tem mais dificuldades em lidar com o problema.

Maia e Pires (2006), apontam que um acidente de trânsito pode causar vários tipos de estresse pós-traumático, que se dividem em três grupos:

- I) Sintomas intrusivos - os quais se traduzem em sonhos perturbadores e recorrentes do acidente; a todo momento vem à tona a lembrança do acidente; mal-estar psicológico intenso diante de um estímulo que simbolize o acontecimento traumático, etc.
- II) Sintomas de evitamento e embotamento – de forma sintética, a pessoa evita estímulos e lugares que a faça lembrar-se do acidente, evita pensar no acidente ou tudo que possa lembrá-lo; demonstração de desinteresse, baixa autoestima, etc.
- III) Sintomas de ativação aumentada – dificuldade para adormecer ou permanecer dormindo; irritação, desânimo, dificuldade de concentração, resposta de alarme exagerada, etc.

Zimmerman (2008) discorre que os eventos traumáticos podem desencadear danos nas relações interpessoais, levando o indivíduo além de esquivar-se progressivamente do contato

com o outro e a ter também efeitos na autoconsciência, na intimidade, na sexualidade e na comunicação, todos estes, elementos para uma saudável relação interpessoal.

2.6. LESÃO CORPORAL E SUAS CONSEQUÊNCIAS

A Constituição Federal - CF (art. 5º) protege a vida humana, ainda quando em desenvolvimento no útero materno. Do direito à vida decorrem todos os demais direitos, portanto, nessa perspectiva o corpo humano, em sua integralidade física e mental, é a matéria protetora da vida. Para proteger o corpo e a mente, a legislação tutela a integridade física e mental; com isso, o Estado quer evitar a prática de atos capazes de causar lesão corporal que ponham em risco a vida ou resultem em sequelas (ANDRADE CRUZ, 2013).

Os acidentes de trânsito são produtores de lesões corporais que podem deixar sequelas irreversíveis, afetando a vítima, a família e, de certo modo, toda a sociedade em virtude dos custos sociais resultantes da reparação do dano físico ou mental causado pelo sinistro. Para compreender a importância de se estudar a lesão corporal e suas consequências são imprescindíveis que se estabeleça inicialmente o aspecto conceitual.

A lesão corporal consiste em dano ocasionado por alguém à integridade de outra pessoa. Croce (2004) conceitua a lesão corporal como todo e qualquer dano ocasionado à normalidade do corpo humano, quer do ponto de vista anatômico, quer do fisiológico ou mental. Almeida (1998) considera que as lesões corporais podem atingir o corpo, a mente e alterar o funcionamento perfeito da saúde da pessoa.

Alcântara (1982) ao analisar o âmbito da matéria disse: “Desde que a violência dolosa ou culposa (seja de que natureza for – mecânica ou física, química ou biológica, e até mesmo psíquica) ofenda a integridade corporal ou a saúde de outrem, configura-se lesão corporal (...) a ofensa à integridade corporal objetiva-se pelo dano anatômico (...) a ofensa à saúde e expressa mediante perturbações funcionais na sensibilidade geral ou específica, na motricidade, nas funções vegetativas (...) existe lesão mesmo que o dano funcional pareça não acompanhar-se de alteração anatômica - como perturbações mentais provindas de traumas psíquicos.”

Entende-se como saúde, o mais completo bem-estar físico, mental e social, não apenas a ausência de enfermidade (OMS, 2003). O Código Penal – CP (art.129) tipifica as condutas humanas que se voltam contra a integridade corporal e a saúde, reconhecendo cinco

modalidades diferentes de lesão: lesão corporal leve, lesão corporal grave, lesão corporal gravíssima, lesão corporal seguida de morte e lesão corporal culposa.

As lesões corporais leves são representadas frequentemente por danos superficiais, lesionando: a pele, tela subcutânea, músculos superficiais, vasos arteriais e venosos de pequeno calibre, sendo, assim, consideradas, as escoriações, as equimoses, os hematomas, as feridas contusas, algumas entorses, os torcicolos traumáticos, os edemas e a maioria das luxações. Constituem, pericialmente, cerca de 80% das lesões corporais (CROCE, 2004).

Considera-se lesão corporal de natureza grave, quando dela resultar: incapacidade para as ocupações habituais, por mais de 30 dias; perigo de vida, debilidade permanente de membro, sentido ou função; ou, aceleração do parto (CP, art.129, §1º). E, será considerada lesão corporal de natureza gravíssima, quando dela resultar: incapacidade permanente para o trabalho, enfermidade incurável, perda ou inutilização de membro, sentido ou função; deformidade permanente, ou aborto (CP, art. 129, §2º). Enquanto que, lesão corporal seguida de morte, será assim considerada, quando a conduta que foi dirigida para produzir lesão corporal, tiver como resultado das lesões a ocorrência da morte. Para que essa morte não seja tipificada como homicídio, o texto legal diz que as circunstâncias devem evidenciar que aquele que praticou a ação não quis o resultado nem assumiu o risco de produzi-lo (art. 129, § 3º, do CP).

A lesão corporal será considerada culposa quando a ofensa, física ou mental, acontecer em razão de negligência, imprudência ou imperícia por parte de quem praticou a ação, isto é, apesar do resultado a conduta não foi direcionada para aquele resultado, nem mesmo se assumiu o risco de produzir o resultado lesivo (DINIZ, 1998).

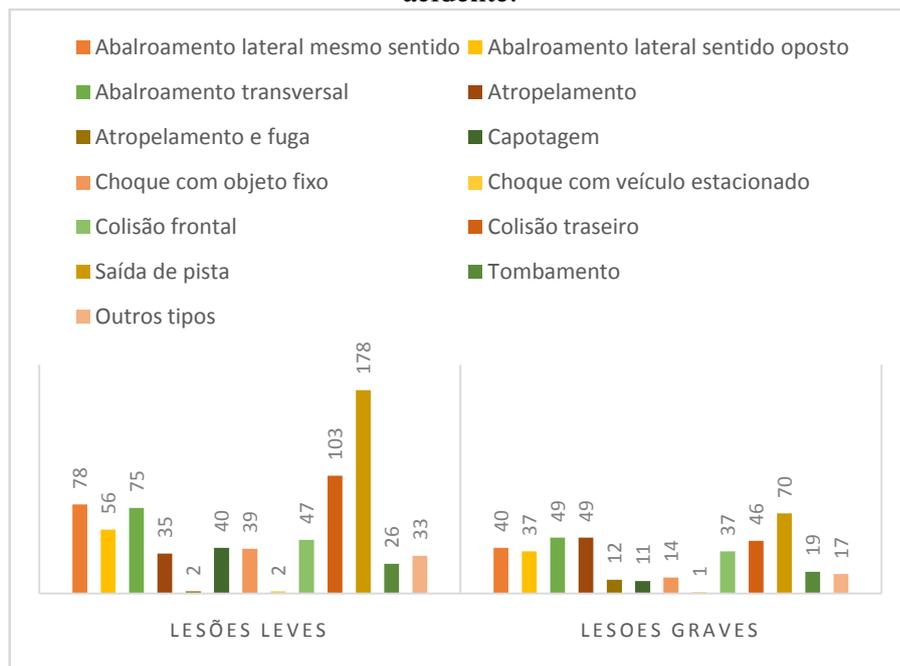
O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT reconhece duas modalidades de lesões: lesões leves e lesões graves (DNIT, 2008). Lesão leve é aquela que não apresenta risco de vida e se caracteriza por dores em geral; lacerações leves, contusões e abrasões; queimaduras de 1º grau e as pequenas de 2º e 3º graus. Enquanto que, lesão grave é aquela que apresenta risco de vida com sobrevivência provável e se caracteriza por grandes lacerações e ou avulsões com hemorragias severas; queimaduras de 2º e 3º graus envolvendo até 50% da superfície corporal.

O Gráfico 04, mostra a existência de certa relação entre a gravidade da lesão e o tipo de acidente de trânsito, conforme pesquisa realizada pelo DNIT (2009) envolvendo 1.148 feridos.

Apesar das lesões leves predominarem, não se pode esquecer que, salvo as lesões em órgãos vitais, a gravidade é mensurada levando em consideração a extensão da área atingida. Por exemplo, as escoriações, muito comum nos acidentes de moto, são considerados lesões leves, porém, se atingirem grandes áreas do corpo, o sofrimento do paciente e o risco de infecções serão bem maiores que uma fratura de um membro inferior, que é considerada uma lesão grave.

Por outro lado, as lesões tipificadas como grave, por sua própria natureza e lesividade podem causar mortes e sequelas muitas vezes irreversíveis. No entanto, os primeiros atendimentos, o transporte adequado, o atendimento em serviço de saúde especializado e a sucessão de tratamento podem evitar ou minimizar suas consequências.

GRAFICO 3: Distribuição de frequência da relação entre gravidade de lesão e tipo de acidente.



Fonte: Pesquisa médico-hospitalar, DNIT, 2009

De acordo com o Gráfico 03, pode-se verificar que os acidentes leves são os que possuem maiores índices de acontecimentos. Entretanto, deve-se avaliar que as sequelas dos acidentes graves são, muitas vezes, incapacitantes, gerando ao poder público e as vítimas, maiores gastos de atendimento médico, logística e reabilitação para inserção da vítima a sua atividade normal laborativa e social.

CAPÍTULO 3 – O IMPACTO FINANCEIRO DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO

Toda vítima de acidente de trânsito, tem direito a solicitar indenização através do seguro DPVAT.

Os valores determinados pela Lei nº 11.482 de 2007, que não são corrigidos desde o ano de 2015, seguem no quadro 01.

QUADRO 1: Indenizações de DPVAT por tipo de vítima

DANO	PERCENTUAL	VALOR (R\$)
PERDA TOTAL		
Perda total da visão dos ambos os olhos; perda total do uso de ambos os braços; perda total do uso de ambas as pernas; perda total do uso de ambas as mãos; perda total do uso de um braço e uma perna; perda total do uso de uma das mãos e um dos pés; perda total do uso de ambos os pés; alienação mental total incurável	100%	13.500,00

Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

Este quadro especifica o pagamento do Seguro DPVAT, nas perdas máximas das funções vitais de cada vítima, no que tange a sua invalidez permanente.

QUADRO 2: Indenizações de DPVAT por tipo de vítima, por perda parcial, parte superior:

PERDA PARCIAL – PARTE SUPERIOR DANO	PERCENTUAL	VALOR (R\$)
Perda total da visão de um olho; fratura não consolidada de um dos braços	30%	4.050,00
Quando não tiver a outra visão; perda total de um dos braços	70%	9.450,00
Mudez incurável	50%	6.750,00
Fratura não consolidada no maxilar inferior; anquilose total de um dos punhos; surdez total incurável de um ouvido; anquilose total de quadril	20%	2.700,00
Anquilose total de um dos cotovelos; anquilose total de um dos ombros; metacarpiano	25%	3.375,00
Surdez total de ambos os ouvidos	40%	5.400,00
Perda total de uma das mãos	60%	8.100,00
Perda total do dedo mínimo; perda do dedo médio	12%	1.620,00
Perda do dedo anelar	9%	1.215,00
Perda do dedo indicador	15%	2.025,00
Polegar	18%	2.430,00

Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

O Quadro 3, demonstra os valores pagos as vítimas de perdas parciais de partes superiores de seus membros. Tais valores oneram os custos do Estado e aumentam o número de deficientes físicos no Brasil.

QUADRO 3: Indenização de DPVAT por dano parcial, parte inferior:

PERDA PARCIAL – PARTE INFERIOR DANO	PERCENTUAL	VALOR (R\$)
Fratura não consolidada do fêmur	50%	6.450,00
Fratura não consolidada de uma perna; perda parcial de um pé	25%	3.375,00
Perda total do uso de uma perna	70%	9.450,00
Fratura não consolidada da rotula; fratura não consolidada de um pé	20%	2.700,00
Anquilose total de um joelho; anquilose total de um dos tornozelos	20%	2.750,00
Perda total de um dos pés	50%	6.750,00
Amputação do primeiro dedo do pé; encurtamento de uma perna de 4cm	10%	1.350,00
Amputação de qualquer dedo do pé	3%	405,00
Encurtamento de uma perna de 5cm ou mais	15%	2.025,00
Encurtamento de uma perna de 3cm	6%	810,00
Menos que 3cm	0%	Não há indenização

Fonte: <http://www.dpvatbrasil.com.br/dpvatIndenizacao.asp>

O quadro 04, demonstra os valores pagos as vítimas de perdas parciais de partes inferiores de seus membros. Tais valores oneram os custos do Estado e aumentam o número de deficientes físicos no Brasil.

QUADRO 4. Natureza das indenizações por DPVAT e relação de acontecimento 2014 x 2015:

Natureza da indenização	Jan a Dez/2015	Jan a Dez/2014	2015 x 2014%
Morte	42.501	52.226	-19%
Invalidez Permanente	515.751	595.693	-13%
Despesas Médicas	94.097	115.446	-18%
Total	652.349	763.365	-15%

Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

Na análise dos gastos com DPVAT no ano de 2015, as indenizações pagas pelo Seguro DPVAT registraram redução de 15% ante mesmo período de 2014. Entretanto, esta redução não pode ser atribuída a redução de acidentes, visto que o seguro DPVAT é pago a partir do momento em que o acidentado ou seu representante dão entrada no referido benefício.

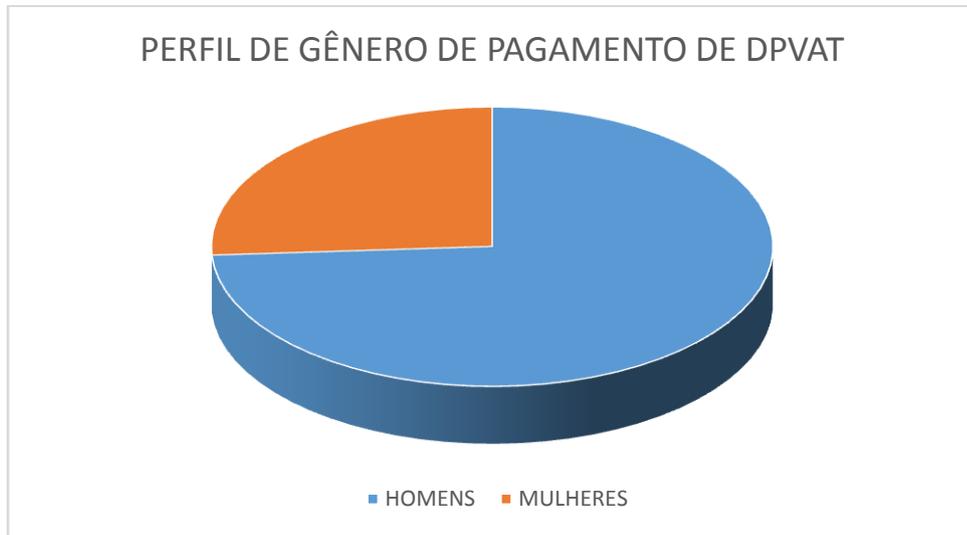
Os casos de Invalidez Permanente, apesar de representarem a maioria das indenizações pagas pelo Seguro DPVAT, no período, (79%), registraram redução de 13% ante o mesmo período de 2014.

Os casos de Morte registraram a maior redução entre as três naturezas, foram 19% em relação ao mesmo período de 2014 e sua participação foi menor na quantidade de indenizações em relação às demais coberturas (7%). Na cobertura de Despesas Médicas, também houve redução, nesse caso de 18% em relação ao mesmo período do ano anterior.

Os pagamentos das indenizações referem-se às ocorrências no período e em anos anteriores, observado o prazo prescricional de 3 (três) anos para solicitar o benefício do Seguro DPVAT.

De acordo com a Seguradora que indeniza as vítimas de acidentes de trânsito, a Seguradora Líder, pode-se verificar a divisão por indenizações pagas. Os gráficos e tabelas que seguem, objetivam especificar e demonstrar a importância dos acidentes de trânsito para os cofres públicos, onerando os gastos do Estado.

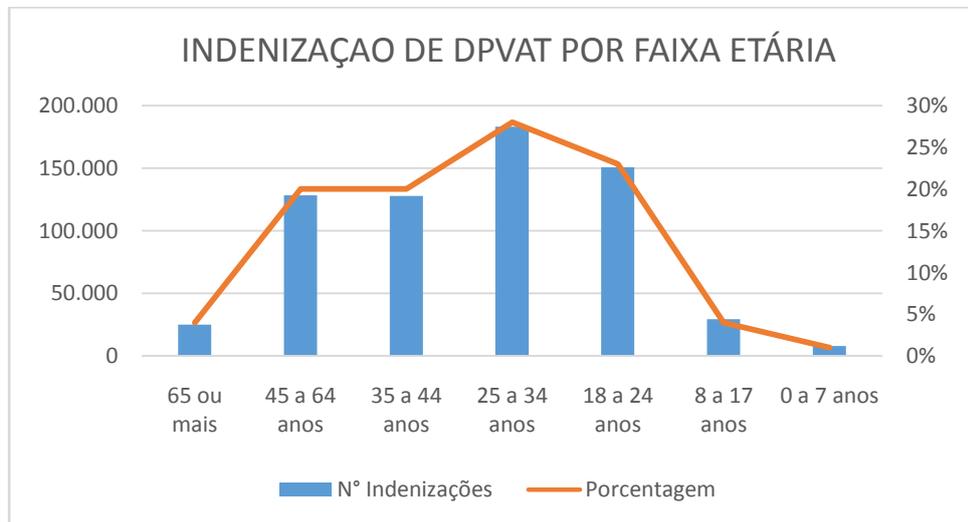
GRAFICO 4: Perfil de gênero de pagamento de DPVAT:



Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

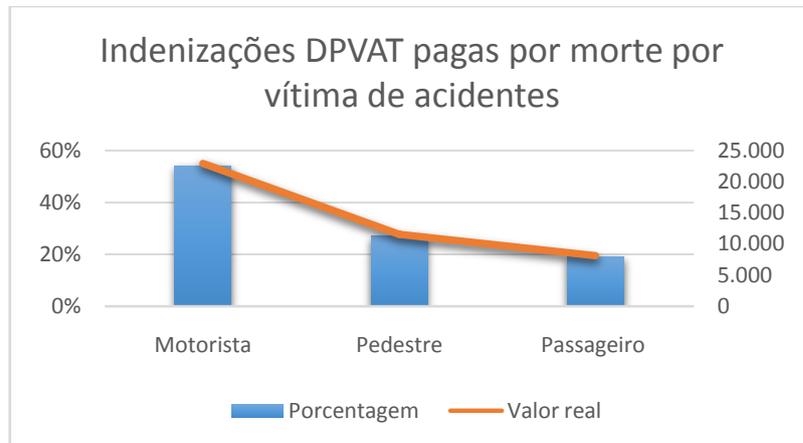
Este gráfico demonstra a soberania do sexo masculino quanto as vítimas de acidentes de trânsito, com uma totalidade de $\frac{3}{4}$ em referência ao sexo masculino e $\frac{1}{3}$ em relação as mulheres.

GRÁFICO 5: Indenizações pagas por faixa etária (Jan/Dez 2015):



Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

GRAFICO 6: Indenizações pagas por morte por vítima de acidentes (Jan/Dez 2015):

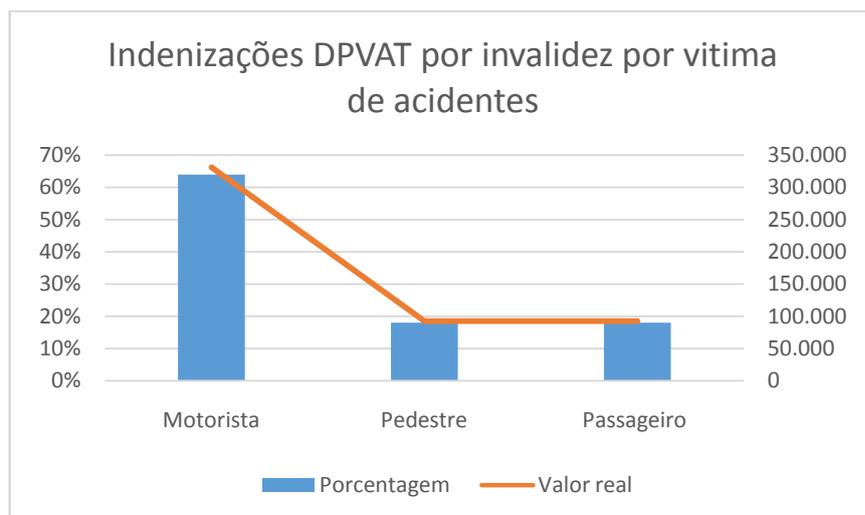


Dos 22.889 motoristas, 14.706 eram motociclistas (64%)

Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

De acordo com o Gráfico 6, encontra-se um comparativo entre as vítimas fatais, que são indenizadas pelo seguro DPVAT. Nota-se que os motoristas são aqueles mais afetados pelos acidentes automobilísticos, tanto em valores reais, quanto em porcentagem. Muito deste resultado, dá-se ao fato de que no percentual de motoristas indenizados, 64% eram motociclistas, enfatizando assim, o fator mórbido agregado ao ato de guiar motocicletas no Brasil.

GRÁFICO 7: Indenizações pagas por Invalidez por tipo de vítima (Jan/Dez 2015):

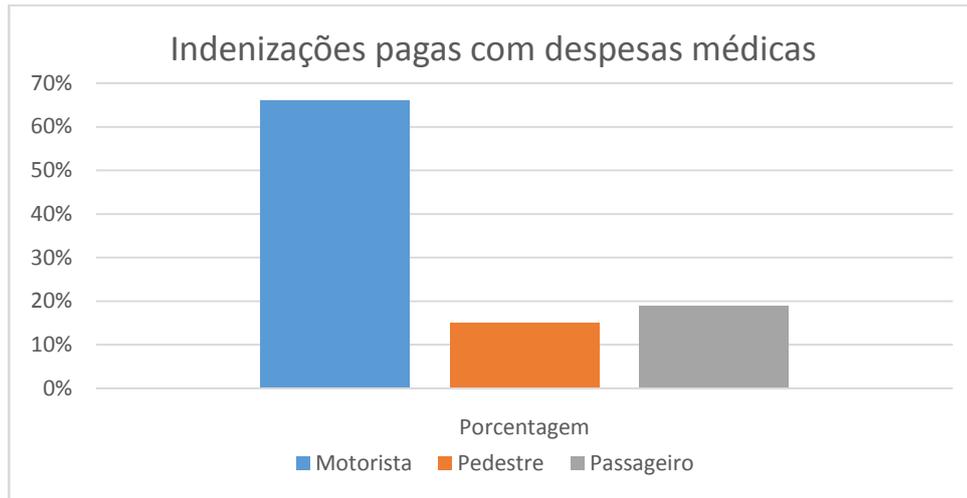


* Dos 330.962 motoristas, 301.544 eram motociclistas (91%)

Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

O Gráfico 7, compara os tipos de vítimas de invalidez nos acidentes de trânsito. Nota-se que 91% dessas vítimas, são motociclistas, aumentando o índice de pagamento de DPVAT aos motoristas.

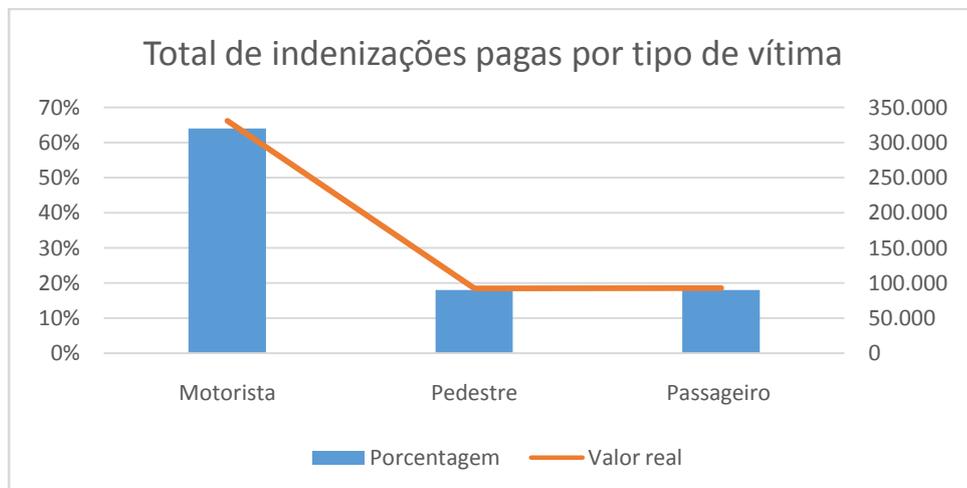
GRÁFICO 8: Indenizações pagas por despesas médicas por tipo de vítima - Jan/Dez 2015:



* Dos 62.562 motoristas, 52.991 eram motociclistas (85%)
 Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

O Gráfico 9, compara por tipo de vítimas, as indenizações pagas por despesas médicas. Apresenta, novamente, os motoristas como os maiores indenizados com as despesas médicas decorrentes dos acidentes. Nota-se que estes são em sua maioria motociclistas (85%).

GRÁFICO 9: Total de indenizações pagas por tipo de vítima - Jan/Dez 2015:



Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

O Gráfico 10, repete o padrão do Gráfico 08, alertando, mais uma vez para o número de motoristas lesionados ou mortos no trânsito, sendo este dado descrito como motorista, composto em sua maioria por motociclistas.

De Janeiro a Dezembro de 2015, a maior incidência de indenizações pagas foi para vítimas do sexo masculino, mantendo o mesmo comportamento dos anos anteriores, de acordo com o órgão fiscalizador.

A faixa etária mais atingida, no período, foi de 18 a 34 anos, representando 51% do total das indenizações pagas, o que corresponde a mais de 330 mil indenizações.

No período analisado, a maior incidência de vítimas foram os motoristas (64%). Em acidentes fatais, os motoristas representaram 54% das indenizações pagas e em acidentes com sequelas permanentes, 64%, predominando significativamente os motociclistas (91%), visto que no estudo, os motoristas e motociclistas são colocados na mesma faixa de dados.

Os pedestres ficaram em 2º lugar nas indenizações por acidentes fatais, no período, (27%). Já nos acidentes com invalidez permanente, os passageiros e pedestres apresentaram a mesma participação nas indenizações (18%).

A motocicleta foi o veículo com o maior número de indenizações de Janeiro a Dezembro de 2015. Apesar de representar apenas 27% da frota nacional, concentrou 76% das indenizações.

Das indenizações pagas no período para acidentes com motocicletas, 83% foram para invalidez permanente e 4% para morte. 88% das indenizações por morte por acidentes com motocicletas foram para vítimas do sexo masculino.

Já para os casos de vítimas com sequelas permanentes, 78% das indenizações por acidentes com motocicletas foram para vítimas do sexo masculino, enquanto 66% das indenizações por acidentes com os demais veículos foram para os homens, demonstrando que a concentração de vítimas do sexo masculino é maior nos acidentes com motocicletas do que com os demais veículos.

As vítimas de acidentes com motocicletas são em sua maioria adultos jovens em idade economicamente ativa.

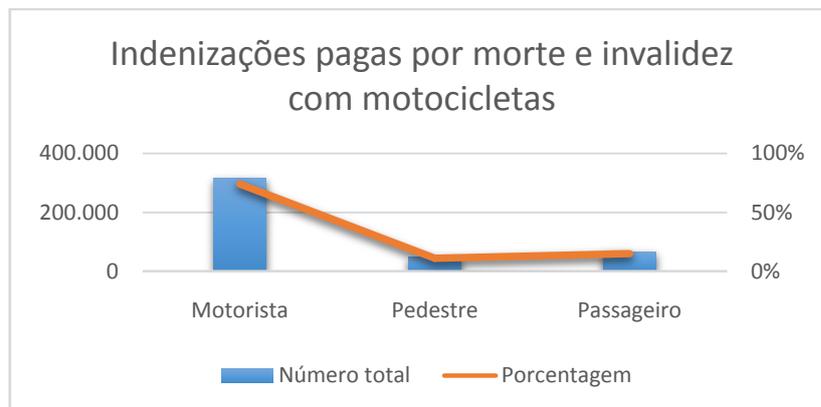
Em 2015, as vítimas entre 18 e 34 anos concentraram 54% dos acidentes fatais e 57% dos acidentes com sequelas permanentes.

No período do ano de 2015, foram pagas mais de 230 mil indenizações por invalidez permanente a vítimas nessa faixa etária, envolvendo o uso de motocicletas

Os motociclistas foram as maiores vítimas nas indenizações pagas por morte e invalidez permanente, por acidentes nesse tipo de veículo no ano de 2015 (74%).

Desta forma, é importante salientar os gastos e a importância que este tipo de acidente possui dentro do território brasileiro.

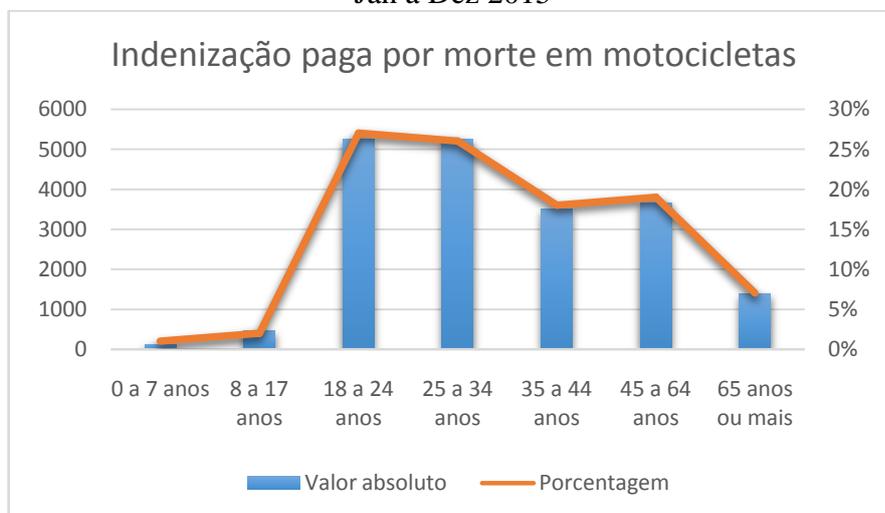
GRÁFICO 10: Indenizações Pagas por Morte e Invalidez por Acidentes com Motocicletas por Tipo de Vítima – Jan a Dez 2015



Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

Observa-se no Gráfico 10, as indenizações pagas tanto por morte quanto por invalidez com acidentes em motocicletas. Vale notar a presença do condutor como o mais impactado, seguido pelo passageiro e em terceiro lugar, pelo pedestre.

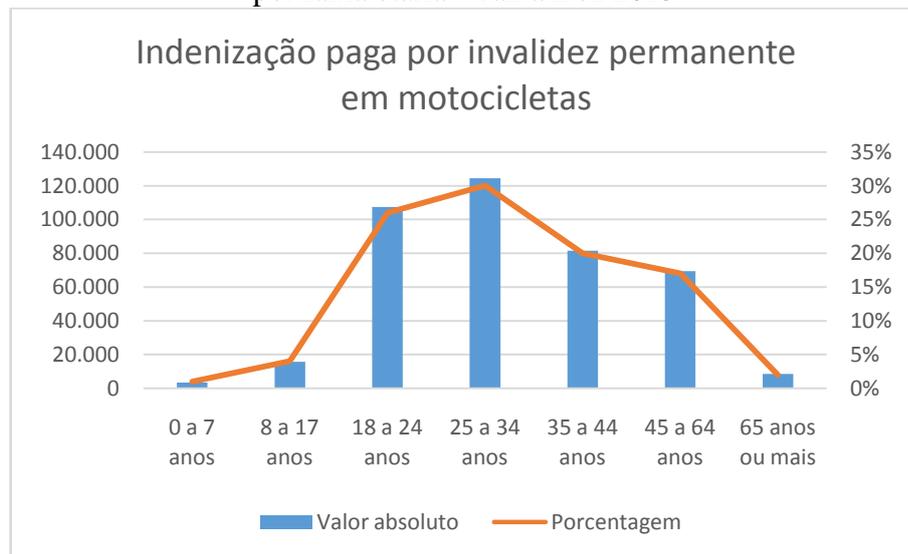
GRÁFICO 11: Indenizações pagas por morte por acidente com motocicletas por faixa etária – Jan a Dez 2015



Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

O Gráfico 11 traduz a realidade no trânsito no Brasil, apresentando a faixa etária de 18 a 34 anos, como os mais afetados com morte devido a acidentes de trânsito com motocicletas.

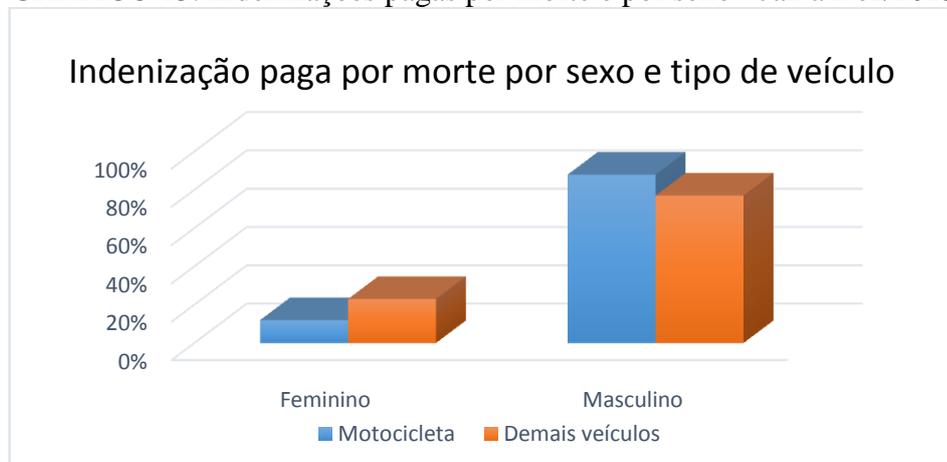
GRÁFICO 12: Indenizações pagas por invalidez permanente por acidentes com motocicletas por faixa etária – Jan a Dez 2015



Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

O Gráfico 12, mostra a faixa etária de 25 a 34 anos como os mais impactados e recebedores de indenização por invalidez permanente, seguido pelo faixa dos 18 a 24 anos. Exatamente, no pico da produção os adultos jovens são acometidos por invalidez, onerando os cofres públicos devido ao pagamento de indenizações, entrada para os beneficiados do INSS e comprometimento de sua produção.

GRÁFICO 13: Indenizações pagas por morte e por sexo - Jan a Dez/2015



Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2105

O Gráfico 13, traduz a incidência de mortes no sexo masculino e em motocicletas.

De acordo com as estatísticas apresentadas, a motocicleta foi o veículo com maior número de indenizações de Janeiro a Dezembro de 2015. Apesar de representar apenas 27% da frota nacional, concentrou 76% das indenizações.

Das indenizações pagas, no período, para acidentes com motocicleta, 83% foram para invalidez permanente e 4% para morte.

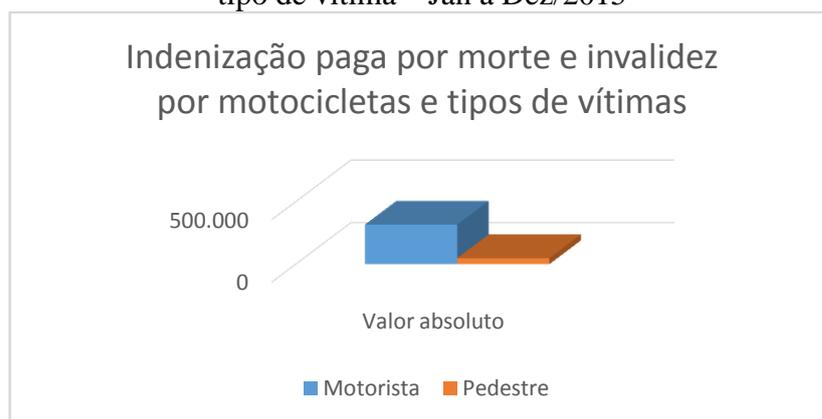
88% das indenizações por morte por acidentes com motocicletas foram para vítimas do sexo masculino. Já para os casos de vítimas com sequelas permanentes, 78% das indenizações por acidentes com motocicletas foram para vítimas do sexo masculino, enquanto 66% das indenizações por acidentes com os demais veículos foram para homens, demonstrando que a concentração de vítimas do sexo masculino é maior nos acidentes com motocicletas do que com os demais veículos.

As vítimas de acidentes com motocicletas são, em sua maioria, adultos jovens em idade economicamente ativa.

Em 2015, as vítimas entre 18 a 34 anos concentram 54% dos acidentes fatais e 57% dos acidentes com sequelas permanentes.

No período analisado, foram pagas mais de 230 mil indenizações por invalidez permanente a vítimas nesta faixa etária, envolvendo o uso de motocicletas.

GRÁFICO 14: Indenizações pagas por morte e invalidez por acidentes em motocicletas por tipo de vítima – Jan a Dez/2015



Fonte: Seguradora Líder DPVAT / Período: Jan a Dez/2014 e Jan a Dez/2015

Os motociclistas foram as maiores vítimas nas indenizações pagas por morte e invalidez permanente por acidentes nesse tipo de veículo no ano de 2015.

CAPÍTULO 4 – OS ACIDENTES DE TRÂNSITO

Segundo Rozestraten (1988) os acidentes de trânsito acontecem na maioria das vezes, por consequência de vários fatores, como por exemplo os fatores humanos, o veículo e o ambiente. Por essa razão, as causas dos acidentes de trânsitos podem ter origem no sistema homem, via e veículo que, em ocasiões normais, funciona sem nenhuma dificuldade.

De acordo com Cruz (2013) os fatores humanos que geram os acidentes estão ligados à formação insatisfatória dos envolvidos, ligados com a imperícia, inabilitação, inexperiência entre outras, ou às suas condições físicas e psicológicas adversas, como o cansaço, sonolência, estresse, agressividade, euforia, pressa e desatenção. Causas que geram o cometimento de erros no trânsito por parte dos seus usuários.

Ferraz e cols. (2012) ressaltam alguns fatores que influenciam de forma negativa no trânsito, como o cansaço a sonolência, que diminuem a capacidade física e mental dos motoristas e interfere na resposta à (1) situação de risco; (2) o comportamento perigoso, que incide em dirigir sem respeitar as leis de trânsito e o bom senso; a falta de habilidade, originada pela ausência de treinamento, inexperiência e/ou incapacidade por doenças, idade avançada; desvio de atenção, como procurar/pegar objetos no chão do carro, bolsa; não ver e não ser visto, fato que pode estar associado à deficiência visual, condições ambientais; propaganda comercial na lateral da pista que pode desviar a atenção dos condutores.

Vasconcelos (2005) relata que, existe discrepância entre os técnicos e especialistas em relação às causas dos acidentes de trânsito. No entanto, o autor concorda que o fato dos acidentes raramente terem uma única causa, aponta para o fator humano como sendo o maior culpado pelos acidentes. Isto é, embora o fator humano seja o maior desencadeador de acidentes de trânsito, existem outros fatores, que junto ao fator humano, podem desencadear um acidente de trânsito. Dentre os fatores considerados desencadeadores dos acidentes, o autor menciona o ambiente inadequado de circulação, tanto em relação aos veículos quanto a pedestres e ciclistas; o uso de álcool ou de outras drogas por interferirem nos reflexos dos condutores e, até mesmo, dos outros usuários da via; a velocidade excessiva, em razão de a energia cinética aumentar exponencialmente com a velocidade; por último, o estado de manutenção dos veículos, especialmente com relação aos freios e suspensão.

Além disso, Oliveira e Mello (2008) ressaltam que os acidentes de trânsito, é uma das

principais causas de óbito, mas, também são os responsáveis pela ocorrência de morbidade, como as lesões em variados graus de extensão e proporção, incapacidades permanentes e temporárias, sequelas, dor e sofrimento para as vítimas e seus familiares. Esses acidentes provocam prejuízos e acometem especialmente os jovens em idade produtiva.

Os acidentes são efeitos de ações ou omissões humanas e de regulamentos técnicos e sociais, o acidente é compreendido como um episódio não intencional e evitável, podendo dessa forma ocasionar lesões físicas e/ou emocionais no ambiente familiar, social, trabalho, trânsito, escola, esporte e lazer. Essa política ostenta que tais acontecimentos são, em maior ou menor grau, previsíveis e prevenidos (CONTRAN, 2001). Dessa forma os acidentes têm sido apontados como um importante problema de saúde pública, representando uma perda de aproximadamente três anos na expectativa de vida dos habitantes de países em desenvolvimento (OTT e COLS, 1993).

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2004), realizaram pesquisas sobre os custos de acidentes em estradas e as estatísticas demonstraram um gasto total de 5,3 bilhões de reais numa abrangência de 49 aglomerados urbanos brasileiros, fora a despesa de acidentes ocorridos em estradas.

Estudos realizados entre 2004 e 2005 pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), juntamente com a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), com apoio do DENATRAN, Ministério da Saúde, Ministério dos Transportes e outros, apontam alguns dados sobre as despesas sociais dos acidentes de trânsito, onde se pode citar, as pessoas envolvidas, feridas, mortos, pessoas sem ferimento algum e/ou terceiros (pedestres); os veículos, parcial ou inteiramente destruídos, com pequenos ou nenhum dano; a via e ambiente, mobiliário, propriedades públicas ou privadas, clima, iluminação; o aparato institucional e os aspectos socioambientais, legislação, fiscalização, administração da via e seu entorno, entre outros.

De acordo com a pesquisa realizada por Souza e cols. (2010) sobre os acidentes de trânsito, 52% dos acidentados que sobreviveram possuíam algum dependente e 32% alegaram-se casados. Tais informações revelam que além do sofrimento que o acidente provoca, existe ainda a probabilidade de os familiares serem prejudicados pelo risco de morte ou perda de renda e emprego pela vítima.

Dos 84% que afirmaram trabalhar anteriormente ao acidente, 7% perderam o emprego

e 28% passaram a receber renda inferior. Das pessoas que foram prejudicadas pela redução de seus lucros, mais da metade (51%) relataram a perda de 100% de seu rendimento mensal. Os acidentes de trânsito trazem várias consequências aos acidentados tanto de forma física, quanto psicológica, econômica, política, social e cultural. Além do imenso número de mortes, incapacidades permanentes e temporárias, altas despesas financeiras, problemas psicológicos e pessoais, além da dor e do sofrimento das vítimas, familiares e de outras pessoas que convivem com este tipo de fatalidade (FILHO, 2012).

Ainda, o mesmo autor ressalta que os acidentes trazem problemas em relação às despesas com o tratamento, gastos financeiros provocados pelos estragos aos automóveis próprios ou de terceiros, transtornos familiares e prejuízo de dependentes.

Alguns autores falaram sobre as consequências dos acidentes de trânsito, seja de ordem psicológica ou de ordem social, como segue.

As sequelas físicas tais como dor crônica, fibromialgia e outras, podem ser parte de um mecanismo complicado envolvendo relações entre experiências anteriores, respostas agudas ao stress pós-traumático, comportamentos pós-acidente, além de suas consequências cognitivas e psicossociais, com possíveis influências em regiões cerebrais de processamento da dor, configurando um modelo biopsicossocial (FILHO, 2012).

Pires e Maia (2004) relatam que os acidentes, também, podem dar origem a outros transtornos psicológicos, entre as quais se podem citar os sinais de perturbação aguda de stress, ansiedade generalizada, ansiedades específicas e fobias.

Magalhães (2006) destaca as precárias condições de disponibilidade de suporte social e de programas de reabilitação apontando assim a atenção para necessidade de investimentos em programas especializados que tenham por finalidade a reabilitação psicossocial.

Marin-León e Queiroz (2001) realizaram um estudo sobre a qualidade de vida dos acidentados onde indicaram que as vítimas de acidentes de trânsito em geral apresentaram detrimientos após o acidente. Destacando os prejuízos na qualidade de vida pós acidente a gravidade do trauma, a presença de sintomas de ansiedade e depressão e a diminuição do convívio social e familiar com dificuldade de retorno ao trabalho. Estudos tiveram por base identificar as consequências dos acidentes de trânsito para a adaptação psicossocial e a qualidade de vida dos envolvidos, identificando o impacto negativo destes para os

acidentados, tanto no seu funcionamento psicológico como na qualidade de vida.

Scarpelini (2001) avaliou em sua pesquisa as consequências psicossociais dos acidentes de trânsito para os envolvidos, constataram que tanto os motoristas quanto os passageiros apresentaram prejuízo quanto ao seu bem-estar geral pós-acidente, sobretudo pela dificuldade de desenvolver estratégias de enfrentamento que beneficiem a adaptação psicossocial por meio da retomada de atividades rotineiras.

As indenizações por invalidez pagas pelo seguro DPVAT demonstram que os acidentes de trânsito estão aumentando o número de pessoas com deficiência físicas no Brasil, pois em 2013 o crescimento no pagamento das indenizações por invalidez permanente foi maior que a registrada em 2012. Aponta, também, que, as indenizações pagas pelo seguro em 2013 registraram um crescimento de 45% em relação ao ano 2012 (DPVAT, 2014).

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Ministério dos Transportes e do Departamento de Polícia Rodoviária Federal (DPRF), Ministério da Justiça (2010), revelam que os acidentes acontecem com um grupo de indivíduos jovens, em que os mesmos acabam adquirindo deficiência física, e por esta razão saem do mercado de trabalho em plena capacidade produtiva. Esse fato gera custos para a sociedade como internações hospitalares, tratamento, reabilitação, até mesmo custos previdenciários, gerando um número preocupante de deficiências adquiridas. Além do impacto na família que muitas vezes se desestrutura por causa da nova realidade (CRUZ, 2013).

Croce (2004) relata que as deficiências adquiridas são aquelas contraídas ao longo da vida. Ou seja, a pessoa não nasceu deficiente, mas passou a ser deficiente devido a um motivo externo, fazendo membro de uma estatística que afeta não só o vitimado, mas também, toda a sua família ocasionando consequências que vão além dos danos materiais e ambientais causado pelo acidente. Cruz (2013) em sua pesquisa, descreveu que os vitimados e vitimizados sofrem em razão das sequelas físicas ou psicológicas deixadas pelas lesões corporais que foram causadas pelos acidentes. Os acidentes de trânsito são produtores de lesões corporais que podem deixar sequelas irreversíveis, afetando a vítima, a família e, de certo modo, toda a sociedade em virtude dos custos sociais resultantes da reparação do dano físico ou mental causado pelo mesmo. Os custos ambientais e materiais podem ser mensurados e comprovados através dos números. No entanto, a perda de vidas ou de qualidade de vida não pode ser mensurada pelas indenizações pagas pelo seguro DPVAT.

A lesão corporal é um dano causado por alguma pessoa à integridade de outra pessoa. Croce (2004) conceitua a lesão corporal como todo e qualquer dano originado à normalidade do corpo humano, tanto do ponto de vista anatômico, quer do fisiológico ou mental. Alcântara (1982) destaca que as lesões corporais podem atingir o corpo, a mente e alterar o funcionamento perfeito da saúde da pessoa.

Koizumi (1992), Resende e Sousa (2009) e DNIT (2009) em suas pesquisas descrevem que as lesões mais frequentes, provocadas por acidentes de trânsito, são: fraturas e luxações de membros e pelve; ferimentos de superfície externa; lesões medulares; lesão cerebral; lesão ortopédica e lesão neurológica.

Cruz (2013) compreende que os traumatismos na cabeça e pescoço são avaliados como uma forma grave de lesões, em virtude de sua letalidade e sequelas, pois, quando não mata deixa o acidentado com seqüela motora, tais como, paraplegia e tetraplegia, isto é, a seqüela do traumatismo de cabeça e pescoço geralmente conduz o acidentado para as estatísticas dos deficientes físicos. Esse tipo de lesão acontece mais nos acidentes com moto ou bicicleta e nos atropelamentos.

Das lesões corporais geradas pelos acidentes de trânsito podem derivar sequelas, visíveis ou invisíveis, que de acordo com Cruz (2013) essas conseqüências podem interferir no retorno das atividades diárias e dependendo da gravidade da lesão e das sequelas, pode nem existir a possibilidade de retorno. Os acidentes de trânsito, conforme Mello e Laurenti (1997) representam uma carga social, não somente pelas perdas de vidas e sequelas, mas também pelos custos diretos e indiretos que trazem para sociedade.

Em uma pesquisa realizada pela Febraban (2006) sobre a população com deficiência no Brasil, foi constatado que em uma amostra 1.200 pessoas que passaram por um acidente de trânsito, 34% dos indivíduos adquiriram deficiências, isto é, da amostra estudada 408 acidentados adquiriram algum tipo de deficiência. Desta forma, 308 acidentados tornaram-se deficientes físicos; 60 tornaram-se deficiente visual e, 40 acidentados tornaram-se deficientes auditivos.

Pires (2008) avalia que anualmente são contabilizados, no Brasil, mais de 100.000 indivíduos que possuem deficiências temporárias ou permanentes, originadas por acidentes de trânsito. Fato confirmado por meio das estatísticas da seguradora que administra o seguro DPVAT, que expõe que é crescente o número de pagamento de indenizações por invalidez

permanentes pagas em virtude de acidentes de trânsito. A faixa etária que mais se envolve em acidentes são as pessoas jovens, fato preocupante, pois, analisa que o acesso pleno na força de trabalho se dê aos 20 anos de idade e o horizonte produtivo presumido alcance até a idade de 64 anos. Deste modo, as vítimas de acidente de trânsito estão na faixa etária de pessoas economicamente ativa (CRUZ, 2013).

Deste modo, o mesmo autor define que a deficiência física adquirida em consequência das lesões corporais geradas pelo acidente de trânsito é uma seqüela visível, as seqüelas acontecem alterações bruscas na vida pessoal, profissional e familiar dos vitimados, causando perdas de rendimentos futuros em virtude da perda da capacidade de trabalho.

Pela estimativa do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte - DNIT (2008) em termos econômicos, os custos das lesões geradas pelos acidentes de trânsito são estimados em 1% do Produto Interno Bruto - PIB dos países de baixa renda, 1,5% dos de média e 2% dos de alta renda.

Além disso, há de se avaliar que não é exclusivamente o vitimado que sofre com a deficiência adquirida. A partir do período da comprovação da deficiência, começa uma etapa que gera revolução e mudança no âmbito familiar, sendo que, em alguns casos acontece a desorganização e ruptura, e em outras pode haver reorganização, união e fortalecimento (CAVALGANTE, MORITA e HADDAD, 2009).

No acidente de trânsito a reação ao estresse pode ser vivida como uma experiência traumática. Há pessoas mais vulneráveis para viverem situações de traumas do que outras. Para o IPEA (2006) os impactos do estresse pós-traumático de um acidente na pessoa vitimada e nas suas relações familiares e sociais, embora sejam de difícil quantificação, necessitam ser identificados e caracterizados, pois evidenciam a amplitude da violência dos acidentes.

Consequentemente os acidentes de trânsito podem afetar, não só a capacidade de locomoção, mas também abalar o psicológico do vitimado. Essas inquietações interferem na vida pessoal atrapalhando o convívio social, visto que, profissionalmente comprometem a capacidade laboral para o desempenho de atividades que possam lembrar o ocorrido, e na família podem acarretar desestruturação em virtude das modificações de humor do vitimado ou da condição financeira (CRUZ, 2013).

Perfeito e Hoffmann (2003) indicam algumas ações preventivas aos acidentes de trânsito, onde se podem citar três instâncias: a Ergonomia/Engenharia e seu papel na manutenção dos veículos, a Fiscalização/Controle policial que inibe os comportamentos de riscos dos cidadãos nas vias e a Educação.

Os acidentes de trânsito geram um número muito alto de vítimas a todo o momento, mas é uma área que no nosso país carece de investigação. As repercussões podem transformar o funcionamento habitual das vítimas dos acidentes, dadas as incontestáveis consequências nas áreas mais diversificadas. O impacto social, laboral, econômico e litigioso que estes episódios trazem para a vida do indivíduo, suas famílias e para a própria sociedade é considerável.

A investigação do fenômeno mostra que os acidentes de trânsito representam um significativo peso econômico e social arcado por toda sociedade. Os números das estatísticas oficiais apontam que os acidentes são responsáveis, dentre as causas externas, pelo maior número de internações, representando altos custos hospitalares, perdas materiais e custos previdenciários.

CAPÍTULO 5 – AS CONDIÇÕES DAS RODOVIAS E SUA INFLUÊNCIA NOS ACIDENTES DE TRÂNSITO

Nodari (2003), relata que a solução mais eficiente pode não estar relacionada com a principal “causa” do acidente, podendo até mesmo recair sobre um componente diferente daquele que o motivou. Ao analisar a falha do motorista em lidar com o ambiente viário, normalmente costuma-se atribuir o acidente à falta de habilidade (ou imprudência) do motorista. É imensamente importante a relação entre as características das vias urbanas e rodovias e a ocorrência de acidentes. O conjunto viário pode vir a criar situações que induzam os motoristas ao erro. As proporções de acidentes com motoristas e pedestres pouco experientes no trânsito é muito grande, porém em certos momentos o ambiente também propicia condutores habilidosos e cautelosos a cometer erros ao apresentar situações inesperadas.

5.1. RELAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA VIA E A SEGURANÇA DE TRÁFEGO:

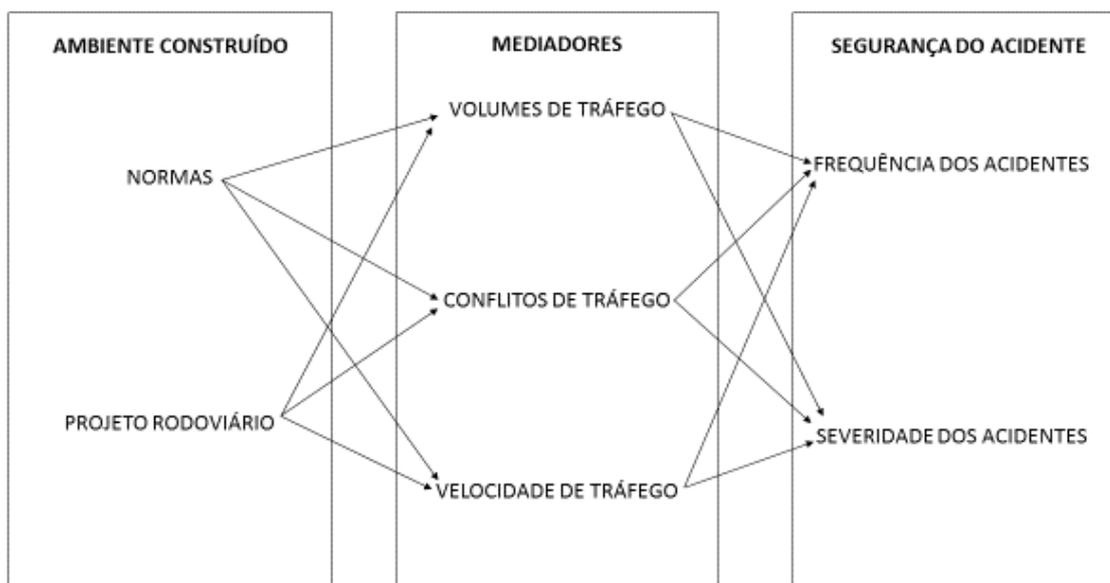
Desde 1960, existem estudos associados aos fatores viários relacionados ao projeto de engenharia e aos fatores ambientais que afetam a quantidade e a qualidade dos acidentes de trânsito. Em 1963, a *Automotive Safety Foundation* (ASF) analisou e resumiu muitas questões relacionadas aos diferentes efeitos das características viárias sobre a segurança dos usuários, como, por exemplo, volume de tráfego, seção transversal, alinhamento, interseções, travessias de ferrovias, velocidade, pedestres, estacionamento e iluminação (ALMÍCAR, 2010).

No entanto, os conhecimentos atuais sobre as relações entre os elementos da infraestrutura das vias e a segurança rodoviária ainda são limitados (PICADO, 2005). Por conseguinte, pode-se perceber que há três grupos de fatores ao classificar a relação de influência: um primeiro grupo de características onde já se pode quantificar os acidentes, um segundo no qual se reconhece apenas a direção da influência sobre a ocorrência dos acidentes, desconhecendo, assim, regras para a previsão de quantificação de acidentes e um terceiro cujas influências sequer ainda tenham sido estudadas em cima da segurança de tráfego. Uma avaliação quantitativa do número de acidentes se faz necessária para a identificação da relação entre os vários elementos da via e o número de acidentes (PARK et al., 2010).

Realmente existe uma ligação entre a infraestrutura viária e a segurança de tráfego e esta pode ser apresentada num esquema, como mostrado na Figura 1.1.

Dessa maneira, percebe-se que a infraestrutura está intimamente ligada com a segurança através de seus elementos mediadores de tráfego. As normas influenciam a segurança à medida que os volumes de tráfego são gerados e as velocidades estabelecidas. O projeto rodoviário impacta através das velocidades que ele permite e dos volumes de tráfego que é gerado. Vale a pena ressaltar que as velocidades de tráfego são decisivas na severidade dos acidentes.

FIGURA 1: Estrutura Conceitual de vinculação entre Meio Ambiente Construído para Segurança no Trânsito.



Fonte: Adaptado de Ewing e Dumbaugh (2009)

“As características geométricas da via afetam as condições de segurança de diferentes maneiras, influenciando:

- a habilidade do motorista em manter o controle do veículo e identificar situações e características perigosas;
- a existência de oportunidades de conflitos, tanto em relação à quantidade quanto ao tipo;
- as consequências de uma saída de pista de um veículo desgovernado, e
- o comportamento e a atenção dos motoristas.” (TRB, 1987 apud NODARI, 2003).

Acredita-se que a combinação dos diferentes fatores viários deve permitir aos usuários a utilização e interação de forma segura, confortável, simples e clara, permitindo assim a redução das consequências e correções dos eventuais erros ocasionados por estes (TRB, 1987; NCHRP, 1997b; IMT, 2002). O bom desempenho do motorista depende de características

como geometria da via, projetos de sinalização e uma clara percepção de quem tem a prioridade no trânsito. Para Nodari (2003), o Projeto Viário deve oferecer condições para o motorista, que após cometer um erro, possa retomar o controle do veículo na iminência do acidente e conseguir evitá-lo e, caso este acontecimento seja inevitável, a rodovia deva proporcionar ao condutor condições para que as consequências não sejam graves.

Projetos viários de alto nível resultam em um aumento da velocidade da via e facilitam a tarefa do motorista, fazendo com que este reduza o seu nível de atenção. As combinações desses dois aspectos revelam resultados incoerentes, quando se constata que a melhora nas características das vias aumenta o número dos acidentes. (NOLAND, 2003)

5.1.1. Traçado:

As características do alinhamento horizontal e vertical são de extrema importância para que a via ofereça conforto, comodidade e segurança à circulação dos usuários. O motorista se submete a um stress permanente quando a via demanda esforço e habilidade excessiva com um traçado sinuoso demais, com um exagerado número de curvas horizontais, e/ou com pequenos raios de curvatura. Esse efeito no condutor também acontece quando ocorrem situações de perfil irregulares, quando um trecho de via é assentado sobre um terreno ondulado.

Por outro lado, um traçado com a presença de trechos retos muito longos podem causar monotonia na direção, tendo um efeito contrário ao que se deseja, provocando cansaço, tédio e distração (CETRA, 2003). Um bom projeto de alinhamento prioriza o uso de curvas com raios de curvaturas grandes com transições amplas e suaves. Para o DNER (1999), é imprescindível a coordenação entre os alinhamentos vertical e horizontal, conferindo à via características superiores de segurança, de conforto, de comodidade e de aparência. A falta dessa interação pode acentuar os defeitos do traçado ou do perfil e, além disso, pode anular aspectos favoráveis de um ou outro, considerados isoladamente.

É interessante, também, que meio ambiente e traçado viário não sejam hostis um ao outro e se enquadrem. Uma complementação entre a geometria e o entorno deve proporcionar uma condução clara e consistente, evitando que, em determinados pontos, haja a surpresa do condutor e a tomada errada de decisão.

- Alinhamento Horizontal:

Ao realizar a comparação entre o número de acidentes entre trechos curvos e tangentes, percebe-se que os mais prováveis são os que ocorrem na primeira opção.

O número de acidentes em trechos curvos é 1,5 a 4 vezes maior do que os trechos em tangentes. Isso ocorre devido ao aumento das capacidades de reação do motorista e do veículo. A severidade dos acidentes em curvas também é algo a ser discutido, uma vez que a probabilidade de se resultar em mortes e ferimentos graves é bem grande (AASHTO, 1997; NODARI, 2003).

Entre os acidentes mais frequentes em curvas horizontais estão os capotamentos, as colisões frontais e laterais, os incidentes no período noturno, os choques contra obstáculos situados nas laterais da via e os acidentes envolvendo motoristas alcoolizados (NODARI, 2003; ALMÍCAR, 2010).

Diversos estudos que investigaram a relação existente entre as curvas horizontais e os acidentes identificaram o volume de tráfego, o percentual do projeto e as características de projeto da curva como influências pertinentes a ocorrência de acidentes em curvas horizontais. Dentre as características do projeto de curva, é estimado que o grau de curvatura tenha a maior influência no potencial de ocorrência de acidentes (OGDEN, 1996).

Além disso, Sampedro (2010), afirma que curvas fechadas precedidas por tangentes longas apresentam elevados índices de acidentes, devido, entre outras coisas, à surpresa dos motoristas ao enfrentar situações inesperadas.

- Alinhamento Vertical:

Em uma relação de menor magnitude que as curvas horizontais, o alinhamento vertical também provoca situações de comprometimento da segurança viária (GAO, 2003). Os principais problemas do motorista ao transcorrer regiões com defeitos no alinhamento vertical são: a diminuição da distância de visibilidade da via, a inclinação das rampas, a natureza dos obstáculos situados na zona de visibilidade restringida e os problemas de drenagem em curvas inclinadas longas e pouco profundas (TRB, 1987).

É extremamente perigosa a realização de ultrapassagens nesses locais e não é recomendada a construção de curvas verticais sucessivas.

A distância de visibilidade adequada é essencial para garantir a percepção clara e antecipada o suficiente para que o motorista consiga reagir corretamente e com segurança aos obstáculos ou situações que surgirem à sua frente na via.

Quando se fala em acidentes devido a rampas percebe-se que a frequência em trechos em declives é 63% maior do que em aclives, mostrando bastante coerente, já que está relacionado com um aumento de velocidade dos veículos ao descerem a rampa. Além disso, o aumento de velocidade provoca uma redução de tempo para a tomada de decisões, o que resulta num acréscimo no número de acidentes (ALMICAR, 2010).

Por outro lado, nas rampas ascendentes, o trânsito de veículos de grande porte, especialmente os caminhões, ao diminuírem de velocidade devido à inclinação da rampa, tende a aumentar o número de ultrapassagens de veículos de menor porte, e provocando mais acidentes. (NODARI, 2003)

- Integração entre Alinhamentos Verticais e Horizontais:

Para uma situação de segurança desejável, deve haver uma combinação dos alinhamentos horizontal e vertical sem que haja influência na alteração em aspectos como a distância de visibilidade e velocidade operacional. Como um todo, a combinação dos alinhamentos da via urbana ou da rodovia deve permitir ao condutor o tráfego com uma velocidade próxima da constante ao longo da rodovia sem que o ambiente permita situações de surpresas ao motorista.

5.1.2. Seção Transversal:

A seção transversal da via exerce um efeito importantíssimo sobre a segurança de tráfego, seja em suas características geométricas, tipos e condições.

- Faixas:

A adoção de faixas mais largas tem efeito duplo na relação com a segurança de tráfego. Primeiramente, ao aumentar as faixas, o espaçamento lateral entre os veículos também acontece, fornecendo um maior espaço para a acomodação em pequenos desvios. O

segundo efeito é que ao estabelecer faixas mais largas, há um maior espaço para o condutor corrigir manobras (NCHRP, 2007).

Além disso, devem-se considerar o volume de tráfego e a velocidade da via como fatores de influência sobre a segurança, combinados com a largura da faixa. Ao analisar o efeito da largura das faixas, FHWA (2000) conclui que a ocorrência de acidentes aumenta quanto maior for o volume de veículos, alcançando o maior valor quando circulam por volta de 2000 veíc./dia.

Acredita-se que, nas vias urbanas, o volume de veículos tem maior relação com a segurança sob o efeito da largura da faixa. Isso se deve ao fato de que, na cidade, existe uma maior quantidade de veículos e uma baixa velocidade de circulação. Ao aumentar a largura das faixas no ambiente urbano, podem-se influenciar as questões de fluidez e operação do trânsito.

Todavia, ao alargar a pista de rolamento e, por conseguinte, elevar a velocidade de circulação dos veículos, pode-se chegar a outros problemas de segurança (GAO, 2003). Como exemplo, um dos mais graves, são as questões sérias de atropelamentos de pedestres.

- Canteiro Central:

O canteiro central é o espaço utilizado para manter uma separação física, operacional, psicológica e esteticamente entre pistas de sentidos de tráfego opostos, permitindo ao condutor a retomada da direção do veículo. Além disso, também serve para separar fisicamente o tráfego em sentidos opostos, minimizando as interações e a probabilidade de acidentes mais graves (GAO, 2003). Os canteiros centrais mais utilizados são: os largos sem barreiras físicas, os estreitos com barreiras físicas ou de concreto e os estreitos sem barreiras físicas.

A utilização do canteiro central para a separação dos fluxos veiculares de sentidos opostos oferece inúmeros benefícios à segurança. Além disso, existe um efeito positivo para a segurança dos pedestres ao oferecer-lhes uma área de refúgio durante as travessias de rua e para o conforto dos motoristas ao reduzir o ofuscamento pelos faróis dos veículos que circulam em sentidos opostos no período noturno.

Canteiros mais largos favorecem um espaço suficiente para que os motoristas possam retomar o controle dos veículos desgovernados. Além disso, servem como um refúgio de proteção para os automóveis que precisam realizar retorno ou cruzar a via.

- Acostamentos:

De acordo com NCHRP (2007) e DNIT (2010), os acostamentos são destinados a: parada ou estacionamento provisório de veículos em caso de defeito técnico do veículo ou alguma emergência, servir de faixa extra de rolamento para emergências, contribuir para proteção da estrutura do pavimento e dos efeitos da erosão, à circulação de pedestres, bicicletas e animais, quando não houver local apropriado para esse fim, prover uma maior distância entre os veículos e os obstáculos laterais existentes nas proximidades da pista e oferecer um espaço suficiente para que, em caso de perda de controle do veículo, o motorista consiga efetuar manobras requeridas até retornar à pista sem a ocorrência de qualquer acidente.

Dentre os fatores contribuintes na influência dos acostamentos na segurança viária, estão relacionados: a largura destes, o desnível existente entre eles e a pista, o material com que foram construídos e o volume de tráfego de veículos. (TRB, 1987; CETRA, 2003).

De modo geral, acredita-se que a existência da influência da largura de acostamentos está diretamente associada ao volume de tráfego. (FHWA, 2000) analisa a influência da largura dos acostamentos na acidentalidade para vias com diferentes volumes de tráfego, concluindo-se que o efeito é maior na medida em que aumenta o volume de veículos.

Por outro lado, verificou-se que os acidentes que envolvem mais de um veículo aumentam na medida em que a largura do acostamento aumenta (FHWA, 1992b). Segundo Ogden (1997), os acostamentos mais largos concedem ao motorista imprudente ou àqueles dirigindo em velocidade alta uma margem de segurança, permitindo ao condutor a retomada do controle do veículo a tempo. Ao mesmo tempo, há a redução da velocidade operacional da via quando se tem acostamentos mais estreitos, reduzindo a probabilidade de ocorrência de acidentes múltiplos (SHANKAR et. al. 1995).

Ao analisar os materiais com que foram construídos, os acostamentos pavimentados têm os menores índices de ocorrência de acidentes (FHWA, 2000; GAO, 2003). Os acostamentos de brita e gramados afetam o controle do veículo devido às desigualdades das bordas e à diferença de fricção entre a pista de rolamento e o acostamento. Estes ainda

possuem um desempenho rapidamente deteriorado, devido a serem afetados mais rapidamente por processos erosivos, até níveis alarmantes de comprometimento da segurança.

O último fator a ser considerado como fonte de risco no que diz respeito aos acostamentos é o desnível com a pista. Geralmente, o efeito ocorre devido à má qualidade dos materiais, a falta de manutenção do acostamento ou os recapeamentos sucessivos da pista. O principal efeito do desnível entre a faixa de rolamento e o acostamento está associado à situação de perda do controle em que uma das rodas do veículo chega ao acostamento e há a dificuldade do condutor em retornar com segurança à pista (CETRA, 2003; NODARI, 2003).

Porém, efeitos negativos relacionados à presença dos acostamentos surgem quando se relaciona o aumento do número de paradas dos veículos, o aumento da velocidade de circulação, o acréscimo da severidade dos acidentes e a utilização destes como faixas de circulação para realizar ultrapassagens (NHCRP, 2007).

- Calçadas:

Segundo DNIT (2010), a calçada é parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins. A largura da calçada subdimensionada ao volume de pedestres que por ela passam provoca desconforto e restringe a velocidade de movimentação dos passantes.

Também se incluem no estudo da análise das calçadas as suas condições físicas, como, por exemplo, a presença de buracos e desníveis que podem causar acidentes e quedas com danos aos pedestres, levando-os a abandonarem a calçada e invadir a rua em casos extremos. Sobretudo, essa preocupação se torna crescente quando se analisa o processo de envelhecimento da cidade ou do bairro em questão.

Ademais, devem-se incluir também outros fatores que podem ser levados em conta como o estado e altura do meio-fio e a presença dos dispositivos de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida.

5.1.3. Pavimento:

A estrutura do pavimento e as condições de sua superfície são essenciais para garantir o conforto e a segurança dos usuários do sistema de trânsito. O pavimento deve ser projetado

de forma a suportar os veículos que circulam na via e garantir a segurança contra derrapagem dos automóveis. Ao mesmo tempo, o período de projeto concebido para sua utilização deve ser tal que os custos de manutenção sejam viáveis.

- Estrutura:

As deficiências das capacidades estruturais do pavimento consistem nas maiores fontes de riscos, sobretudo, em países em desenvolvimento. A presença de buracos, ondulações, desníveis, trincas e fissuras nesses países é frequente (LEAL, 2014).

As causas destas condições estão relacionadas, principalmente, na ação conjunta do tráfego de veículos pesados com cargas superiores às permitidas e da água da chuva. Unido a esses fatores, também se têm as atividades de manutenção.

Esses defeitos na pista fazem com que o motorista seja obrigado a realizar manobras de direção ofensivas e/ou reduções bruscas de velocidade. Algumas situações nas quais buracos maiores ou ondulações frequentes passem despercebidos pelo motorista podem fazer com que o condutor perca o controle do carro ou algum componente do veículo possa quebrar (CETRA, 2003).

- Superfície:

A superfície do pavimento deve garantir o atrito necessário entre o carro e a rodovia, garantindo aderência e, daí, aumentar a segurança de tráfego. De acordo com Leal (2014), o controle e a capacidade de frenagem do veículo são bastante comprometidos quando o automóvel é posto em um ambiente em que os níveis de atrito entre a superfície da via e os pneus são insuficientes, aumentando os índices de derrapagem dos veículos. É importante ressaltar que, nos casos em que o pavimento se encontra molhado, a influência da textura da superfície é um dos principais fatores na causa de acidentes. Segundo Maia (1995), a medida responsável pela resistência ao deslizamento da pista é o coeficiente de atrito, o qual é dependente de vários fatores, entre os quais se destacam as características da camada de rolamento, dos pneus, a velocidade de operação, e a quantidade de água e de sujeira superficiais. São relatadas como acidentes mais comuns as colisões traseiras e transversais nas interseções e nas curvas horizontais.

Outro fator causador de acidentes está relacionado com a execução do revestimento asfáltico que, quando a mistura é superaquecida, pode comprometer toda a vida útil de projeto

da via. Ao ultrapassar os limites máximos de temperatura de mistura e de produção, alguns componentes do ligante asfáltico queimam, envelhecendo a mistura. Outra consequência proveniente da má execução é a exsudação do ligante no campo, obrigando a empreiteira a realizar a correção com areia. Muitas vezes os operários não varrem a mistura solta da areia com o ligante, o que ocasiona a diminuição do atrito dos pneus com a superfície do pavimento (LEAL, 2014).

Porém, deve-se realizar um estudo de campo antes de selecionar a atividade de reabilitação da superfície de rolamento. TRB (1987) relata os diferentes efeitos da reabilitação do pavimento. Alguns estudos revelam um aumento de 10% no número de acidentes em condições de pavimento seco, aparentemente devido ao ganho de percepção da segurança do motorista e, por conseguinte o aumento da velocidade de circulação. Porém, com o pavimento molhado, é perceptível a redução no número de acidentes, provavelmente devido ao mesmo ganho de segurança do motorista e rápida retomada do controle.

5.1.4. Sinalização:

De acordo com DNIT (2010), a sinalização permanente, composta em especial por sinais em placas e painéis, marcas viárias e dispositivos auxiliares, constitui-se num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, ao serem implantados nas rodovias, ordenam, advertem e orientam os seus usuários. A sinalização deve ser projetada e localizada a fim de conquistar a atenção do usuário, permitindo-lhe um tempo de reação adequado.

A sinalização rodoviária tem evoluído com certa regularidade, na medida em que os materiais empregados vão sendo aperfeiçoados e os métodos de implantação modernizados. Os usuários, também passam a compreender melhor não só as mensagens transmitidas pela sinalização como também sua importância para a segurança das viagens. (SENÇO,1997)

- Sinalização Vertical:

É composta pela comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados em posição vertical, suspensas sobre a via ou implantadas à margem, que têm como finalidade a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas e o fornecimento de mensagens e orientações aos usuários.

Características como a forma, o tamanho, a cor, a visibilidade diurna e noturna, a durabilidade ou a resistência à intempérie e o posicionamento na via são os principais requisitos técnicos da sinalização (DNIT, 2010 e CETRA, 2003). É fundamental que os motoristas e pedestres tenham as informações necessárias para que entendam as diferentes situações que se apresentam na via e possam reagir. O cumprimento dos requerimentos técnicos adequados deve garantir uma leitura clara e concisa da mensagem e com tempo de antecipação suficiente, de acordo com as características físicas e operacionais da via (SAMPEDRO, 2010).

O uso incorreto ou a falta de sinalização pode levar os motoristas e pedestres a cometerem erros ou manter comportamentos incompatíveis com o que o ambiente viário pede, ocasionando acidentes de grande severidade. A sinalização vertical pode ser classificada em três grupos, segundo sua função: regulamentação, advertência e indicação (DNIT, 2010). As placas de regulamentação têm por objetivo informar aos usuários da via as limitações, proibições ou restrições que existem em determinado trecho ou via. As placas de advertência visam advertir aos usuários do sistema de tráfego sobre a existência de um perigo e sua natureza. Já as placas de indicação têm a finalidade de identificar as vias e orientar seus usuários, fornecendo-lhes informação útil.

Nodari (2003) menciona os quatro princípios básicos para o uso das placas de sinalização:

- Localizar as placas com antecedência suficiente do ponto de tomada de decisão;
- Prover tempo de resposta;
- Prover informação redundante, e
- Evitar áreas em que a atenção do motorista seja muito solicitada.

- Sinalização Horizontal:

É constituída basicamente pelas marcações na pista, que têm objetivo em complementar as regras de trânsito ou advertir sobre a presença de outros dispositivos de controle de tráfego, como semáforos, e para transmitir as regras e advertências aos usuários da via. DNIT (2010) menciona que suas principais características são a cor, visibilidade diurna e noturna, uniformidade, durabilidade e resistência à derrapagem.

A sinalização horizontal pode ser classificada em: marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e de estacionamento, e as inscrições no pavimento. As marcas

longitudinais consistem em linhas contínuas ou tracejadas que ordenam e separam os fluxos de tráfego e regulamentam a ultrapassagem. As marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais de veículos e de pedestres induzem a redução de velocidade e indicam posições de parada em interseções e travessia de pedestres. As marcas de canalização são utilizadas para direcionar os fluxos veiculares em situações que provoquem alterações na trajetória natural, como em situações de acesso, interseções ou mudanças de alinhamento da via. As marcas de delimitação são utilizadas com a sinalização vertical para indicar e controlar áreas de estacionamento ou parada de veículos. E, por último, as inscrições no pavimento são usadas em complementação com os outros dispositivos de sinalização para orientar e advertir o condutor quanto às operações e condições da via (DNIT, 2010).

- Dispositivos Auxiliares:

Os dispositivos auxiliares são elementos aplicados ao pavimento da via, junto a ela ou nos obstáculos próximos, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da via. Com diversas cores, formas, materiais, presença ou não de elementos refletivos, podem ser utilizados para:

- Incrementar a percepção da sinalização, do alinhamento da via ou de obstáculos à circulação;
- Reduzir a velocidade praticada;
- Oferecer proteção aos usuários;
- Alertar os condutores quanto a situações de perigo potencial ou que requeiram maior atenção.

Um dos dispositivos mais conhecidos é o tacha ou *Permanent Raised Pavement Marker* (PRPM) que consistem em elementos reflexivos fixados na superfície do pavimento e têm como função básica de canalização de tráfego. Visam delimitar as faixas ou pistas e, também são utilizadas para a redução de velocidade, complementando a função das sinalizações horizontais, sobretudo no período da noite. Esses dispositivos produzem o efeito semelhante, das luminárias, alertar de forma cômoda e efetiva os motoristas, porém com custos de implantação e manutenção bem inferiores, uma vez que não necessita de energia elétrica. Os PRPM também auxiliam o motorista nos períodos noturnos, aumentando a confiança e diminuindo a severidade dos acidentes (LEAL, 2014).

Entre outros dispositivos estão os canalizadores e os delimitadores, quase sempre reflexivos que tem função de marcadores do alinhamento e de balizadores, respectivamente, implantados nas bordas das curvas horizontais ou em locais que apresentam modificações potencialmente perigosas da geometria da seção da transversal. Servem para alertar os motoristas e reforçar a percepção adequada do alinhamento da via, principalmente nos períodos noturnos, onde há deficiência em iluminação (SAMPEDRO TAMAYO, 2010).

Sampedro Tamayo (2010), cita outro exemplo de dispositivo auxiliar que é a guia sonora ou *rumble strip*, que consiste em faixas saliente ou entalhes localizados na superfície do pavimento que fornecem uma advertência sonora e sensível ao motorista para que ele reposicione o veículo ou diminua a velocidade. Pode ser utilizada em acostamentos, no eixo da via ou transversalmente a pista.

As guias sonoras de acostamento são utilizadas nos trechos que causem tédio e monotonia aos motoristas, sendo efetivas para os motoristas não saírem das pistas.

As guias de pista são utilizadas para moderar as velocidades dos veículos ao se aproximarem de situações de perigo, como por exemplo, curvas fechadas ou interseções e as guias de eixo são implantadas em vias que não apresentam elementos físicos de separação, como barreiras de concreto, e advertem os motoristas que estão invadindo a faixa destinada ao tráfego de carros no sentido oposto (VIEIRA, 1999).

As *rumble strips* favorecem uma redução notável tanto no número de acidentes quanto na severidade dos acidentes, provocados por condutores distraídos (TEDESCO, 2004).

5.1.5. Interseções:

Devido ao grande número de conflitos e de acidentes que ocorrem nas interseções, principalmente nas áreas urbanas, as interseções são consideradas como pontos de maior periculosidade na rede viária. Os acidentes mais comuns nesses pontos são os abalroamentos transversais e os atropelamentos, tanto de pedestres como os de ciclistas.

Existem múltiplos fatores que influenciam na ocorrência dos acidentes no que tange as interseções: o projeto geométrico, o número de aproximações, o ângulo da interseção, o tipo de controle de tráfego, manobras permitidas, distancia de visibilidade etc. (FHWA, 200; NCHRP, 2007).

O projeto dos elementos geométricos que constituem uma interseção baseia-se, em geral nos mesmos princípios que governam o projeto geométrico dos demais componentes da rodovia (DNIT, 2005). Um projeto geométrico pobre ou complexo demais pode provocar a confusão nos condutores.

Outro aspecto a ser considerado é o número de aproximações. Uma aproximação simples, com três ramos, tem um melhor impacto sobre a segurança de tráfego. A presença de canalizações e faixas auxiliares reduz o número de pontos de conflitos e, por conseguinte, a severidade das manobras conflitantes, fornecendo as informações devidas aos condutores sobre os movimentos permitidos nas interseções. Além disso, as ilhas de canalização fornecem áreas de refúgio para pedestres e colocação de elementos de controle de tráfego (LEAL, 2014).

Faixas auxiliares de mudança de velocidade permitem que os veículos que seguem em frente passem os veículos mais lentos que se preparam para efetuar manobras de giro. Vários estudos citados em NCHRP (2007) mostram benefícios de uma implantação correta de faixas auxiliares, com reduções das frequências de acidentes entre 7% e 70% em interseções urbanas e, também reduções gradativas com a implantação de ilhas de canalização.

- Controle de Tráfego:

Raios e ângulos de entradas e saídas de interseções devem garantir que os movimentos de giro sejam realizados com facilidade por todos os tipos de veículos passando pela interseção. Seja qual for o tipo de cruzamento, é desejável que as vias concorrentes se encontrem num ângulo igual ou próximo a 90°. Ao realizar manobras em ângulos obtusos, automóveis de comprimento grande têm pontos cegos na hora de realizar as manobras. Em um ângulo agudo, os automóveis demandam tempo excessivo para a realização da manobra e, com isso, ficam à mercê da corrente do tráfego que cruza, aumentando os riscos dos acidentes (DNIT, 2005).

Outra questão a ser avaliada no que se refere às interseções é a visibilidade livre que o motorista deve ter para que possa identificar os possíveis perigos de conflitos e ter tempo para proceder às manobras necessárias. Essa visibilidade depende da velocidade dos veículos envolvidos e do tempo de percepção, reação e frenagem do motorista (DNIT, 2005). A visibilidade pode ser afetada por inúmeros fatores como: o ângulo de interseção, alinhamento

vertical e horizontal, a velocidade nas vias, a vegetação e topografia do local e a presença de obstáculos e de edificações.

Pode-se controlar o tráfego nas interseções com o uso de placas de prioridade ou utilização de semáforos, dependendo do fluxo de tráfego e das condições operacionais, oferecendo, assim, um maior nível de segurança.

5.1.6. Acessos:

São considerados acessos todos os pontos da via onde os veículos entram na via, podendo-se mencionar as interseções, aberturas no canteiro central, entradas e saídas públicas e residenciais e as rampas de entrada e saída nas expressas.

NCHRP (2007) mostra que existe uma estreita relação entre as taxas de acidentes e os diferentes níveis de controle de acesso. Como exemplo de tal fato tem-se que vias com acessos controlados apresentam entre 50% e 65% menos acidentes do que aqueles sem controle de acesso.

A eliminação da variedade e do espaçamento dos acessos constitui uma das medidas de influência na diminuição efetiva do número de acidentes de trânsito (TXDOT, 2004). A combinação com o uso adequado do canteiro central é particularmente efetiva no aumento efetivo da segurança do tráfego. A causa está no fato de se conseguir uma diminuição significativa de eventos inesperados e separação de pontos de decisão.

Outros estudos que abordam a relação entre a densidade de acessos na via e a segurança de tráfegos constatam um acréscimo no número de acidentes à medida que aumenta a densidade de acessos (GAO, 2003; TXDOT, 2004; EWING e DUMBAUGH, 2009).

A proximidade dos acessos às interseções das vias é um fator que também pode influenciar, pesquisas sugerem que quanto mais longe for as interseções, o número de conflitos diminui, proporcionando mais tempo e espaço para que os veículos girem e entrem na via (NCHRP, 2007). Também acrescentam risco ao acesso a frequente entrada e saída de veículos pesados e lentos.

5.1.7. Entorno:

Esse item se refere a todos os itens que se constituem como fonte de risco notável, em particular em caso de perda de controle e saída do veículo da pista, como a presença de postes, placas, árvores, pilares de pontes, obras de drenagem e outros obstáculos nas laterais da via (CETRA, 2003). Além disso, as condições das áreas adjacentes à via, sua largura e a distância da pista de rolamento influenciam tanto na quantidade quanto à gravidade dos acidentes (TRB, 1987). Alguns estudos que calculam que entre 25% e 30% do total de acidentes de trânsito ocorram devido a choques contra obstáculos colocados nas proximidades da pista.

Acredita-se que seja inevitável a saída de alguns veículos da pista de rolamento e a seguinte invasão das áreas adjacentes à via (NODARI, 2003). Assim sendo, TRB (1987) destaca a importância de se oferecer uma maior segurança aos possíveis veículos desgovernados por meio de ações que visam um acondicionamento das áreas adjacentes e ao gerenciamento dos obstáculos perigosos.

É estudada a implantação de uma zona livre de obstáculos fixos com uma inclinação suave no intuito de facilitar a retomada do controle do veículo e o regresso à pista em segurança. A utilização da largura adequada nesta zona depende das particularidades de cada local e a sua determinação é condicionada a fatores como inclinação do talude, velocidade da via e outros fatores. (TRB, 2001).

Leal (2014), cita que existem casos onde não é possível remover elementos perigosos para áreas mais afastadas. Nesses casos, é utilizada a implantação de dispositivos auxiliares ou medidas que eliminem ou reduzam a severidade dos acidentes em caso de choques, como, por exemplo, barreiras e atenuadores de impacto, como vegetação, melhorias no meio-fio e bases deformáveis ou deslizantes em placas e postes.

Para Sampedro (2006), o gerenciamento adequado dos obstáculos fixos é quase a única opção nos ambientes urbanos, onde a limitação de espaço impede qualquer tratamento das áreas adjacentes à via.

Quando as áreas adjacentes não estão adequadamente protegidas ou delimitadas devido à ausência ou às más condições das cercas nas laterais da via, ou de outros elementos de proteção, é frequente a invasão de animais de grande porte, sobretudo em rodovias (CETRA, 2003). A presença desses animais é um elemento de potencial perigo porque

constituem eventos quase sempre inesperados para os motoristas. No período noturno, a impossibilidade de adverti-los com suficiente antecipação faz com que o risco seja ainda maior. Os choques contra eles e a perda do controle do veículo são os principais tipos de acidentes que estes animais provocam.

- **Barreiras Longitudinais de Contenção:**

As barreiras longitudinais de contenção são elementos, geralmente metálicos ou de concreto, que se colocam nas bordas da pista, tanto no canteiro central quanto nos limites dos acostamentos, nos locais da via com taludes altos e inclinados ou com a presença de pilares de pontes, postes, árvores ou outros obstáculos fixos perigosos, com o intuito de proteger os veículos desgovernados de eventuais choques. São desenhadas para amortizar os impactos laterais dos veículos e atenuar ao máximo as consequências dos acidentes.

Já é estabelecido que a efetividade das barreiras longitudinais na redução de acidentes depende das condições de instalação, do material usado para sua fabricação, das características do terreno e da manutenção realizada (NCHRP, 1999).

Os estudos consultados reportam uma diminuição do número total e da severidade dos acidentes quando são usadas as barreiras laterais, embora também constatem um aumento das colisões contra estes dispositivos devido ao reduzido espaço entre eles e os veículos que circulam (GAO, 2003).

5.1.8. Drenagem:

Os dispositivos de drenagem adequados são essenciais para o funcionamento da via, tanto do ponto de vista estrutural como do operacional. O acúmulo excessivo de água nas vias pode gerar transtornos, podendo interromper por completo a circulação de veículos (LEAL, 2014).

Com respeito ao ponto de vista estrutural, o aspecto da drenagem está relacionado ao que se refere à capacidade de infiltração da água na camada de rolamento. Em situações em que esta camada apresenta índices altos de permeabilidade, a água infiltra para as camadas inferiores, carregando partículas e enfraquecendo a estrutura do pavimento. Esta situação pode resultar tanto no colapso da estrutura do pavimento, como na formação de trincas e buracos, ocasionando os acidentes (BERTOLETTI e DE OLIVEIRA, 2014).

Ao relacionar com as questões de superfície do pavimento, o excesso de água, gera a formação de poças ou espelhos d'água, provocando o efeito de aquaplanagem, fenômeno que ocorre quando os pneus perdem o contato com o pavimento e não conseguem a aderência necessária a segurança. Ao reduzir o atrito, o condutor pode perder o controle da direção e prejudicar a frenagem do veículo também (BERNUCCI et al., 2007).

Outros fatores também devem ser postos em discussão, como a diminuição da visibilidade e a execução e manobras bruscas para evitar as poças, podendo haver a invasão da faixa de tráfego em sentido contrário. Ainda pode-se mencionar o acúmulo de terra e lama sobre a pista, o que causa uma redução de resistência à derrapagem.

5.1.9. Iluminação

O período noturno é caracterizado pelo aumento considerável da severidade dos acidentes, sobretudo em locais e vias onde a iluminação é escassa. Segundo Peña (2004), 9% do total de acidentes que ocorreram na Espanha em 2002 aconteceram à noite. Porém, ao analisar só os acidentes com vítimas, a porcentagem aumenta para 35% e os acidentes com mortes se eleva para 46%. A elevação da severidade dos acidentes de acordo com o período

A falta de iluminação ou condições inapropriadas de iluminação é mais notável em ambientes urbanos. Em vias ou locais onde carecem de postes de iluminação, a visibilidade e a capacidade dos motoristas de identificação com precisão dos objetos, deixando os pedestres particularmente vulneráveis (LEAL, 2014).

A iluminação incide numa redução dos acidentes e de sua severidade no período noturno. Nas vias com condições adequadas de iluminação, as estatísticas registram uma redução de 30% a 40% no número de acidentes, enquanto nas vias sem iluminação a gravidade dos mesmos é seis vezes maior que em vias perfeitamente iluminadas, segundo assinala Norma (2004). Especificamente, a iluminação de vias arteriais urbanas provoca reduções entre 10% e 44% dos acidentes nas mesmas (BAKER, 1975). Para o caso das interseções, Nodari (2003) referência estudos que estimam diminuições superiores a 50%, e de 11%, para interseções de três e de quatro acessos, respectivamente.

5.1.10. Travessias para Pedestres

Têm-se uma grande preocupação por parte dos técnicos e projetistas com os pedestres não apenas por serem os elementos mais frágeis que se deslocam nas vias rurais ou urbanas, mas também por apresentarem deslocamentos irregulares de trajeto e mudanças bruscas de direção e velocidade. (DNIT, 2010)

O pedestre urbano por estar em maior quantidade nas cidades têm uma maior influência no projeto de rodovias do que o pedestre na zona rural. Em razão do grande movimento dos veículos nas áreas urbanas, é extremamente custoso tomar medidas adequadas para o atendimento dos pedestres. Contudo, são medidas indispensáveis para o convívio dos pedestres e veículos, principalmente nas áreas centrais de comércio da cidade (ABRASPE, 1997)

As travessias de pedestres representam os locais onde ocorrem são maiores os riscos de acidentes decorrentes da interação de forma mais direta entre automóveis e pedestres. Podem existir travessias em nível não semaforizadas, em nível com semáforos e em desnível, sendo estas superiores ou inferiores à via. As travessias em desnível apresentam-se, sob o ponto de vista da segurança, mais efetivas dentre as outras, uma vez que segregam completamente o fluxo de veículos e de pedestres. Porém, os custos de implantação são relativamente altos e nem sempre são utilizadas ou, quando utilizadas, muitas vezes de forma incorreta (CADERMATORI JACOBSEN, 2011).

Em vias com travessias semaforizadas, ou seja, aquelas que apresentam fluxos de pedestres e veículos alternados por um semáforo, os principais problemas apresentados são aqueles em que a perda de tempo imposta ao pedestre é insuficiente para completar a travessia do usuário. Do ponto de vista da percepção dos usuários, um estudo realizado no âmbito brasileiro identificou elementos como presença e distância da travessia ao ponto de ônibus, permissão de estacionamento, largura da via, número de sentidos do trânsito e volume de pedestres (DIÓGENES, 2008).

5.1.11. Dispositivos de Controle de Tráfego

Faz-se necessária a utilização de Dispositivos de Controle de Tráfego (DCT) para ordenar e assegurar a circulação de veículos e pedestres. Para isso, existem diferentes tipos de

DCT's: para coleta de dados ou detectores de tráfego, os de armazenamento e processamento dos dados, os de informações aos usuários e os de controle e fiscalização do tráfego propriamente ditos (PEREIRA, 2005).

Os dois últimos grupos são os mais destacados e lembrados no ponto de vista da segurança viária. Entre os dispositivos de controle e fiscalização do tráfego se destacam os semáforos e os radares de fiscalização eletrônica, enquanto os painéis de mensagens variáveis (PMV) se sobressaem entre os de informações aos usuários.

- Semáforos:

Semáforos são equipamentos eletrônicos usados, principalmente, em interseções para alternar o direito de passagem de veículos e pedestres. Podem ser classificados, de acordo com a sua função, em: semáforos para veículos, para pedestres, semáforos especiais e de aproximação de passagens de nível e de cancelas; e são muito importantes para garantir a organização, fluidez economia e segurança a circulação (DNER, 1971, KHISTY e LALL, 1998). Sua principal vantagem é conseguir separar os movimentos conflitantes nas interseções, reduzindo, assim, o risco de ocorrência de certos tipos de acidentes, desde que sua instalação seja tecnicamente justificada.

Segundo DNER (1971) e GAO (2003), os fatores que têm maior influência na segurança viária, no que diz respeito aos semáforos, são a visibilidade dos semáforos, o tempo dos ciclos e a sincronização operacional no caso de semáforos em série. A visibilidade do semáforo tem de ser adequada aos usuários da via para que percebam com antecipação suficiente e reajam em correspondência com a indicação emitida e está relacionado ao número e à localização dos equipamentos, seu tamanho, sua cor, e à proteção contra a luz do sol.

Ao se programar o tempo de ciclo e a sincronização de forma incorreta nos semáforos, além de afetar a fluidez no trânsito, faz com que os motoristas adotem comportamento de risco ou até mesmo ignorem a indicação estabelecida, buscando conforto e economia do tempo em razão da sua segurança e a dos outros usuários (LEAL, 2014).

- Fiscalização Eletrônica de velocidade:

Os dispositivos de fiscalização eletrônica de velocidade aliam tecnologias de detecção de veículos e meios de comunicação para identificar os motoristas que infringem limites de velocidade (PEREIRA, 2005). São usados para o controle automático de velocidade,

principalmente, os radares ou as barreiras eletrônicas, os radares fixos e móveis e, em áreas urbanas, o dispositivo que controla de maneira simultânea a velocidade com que o veículo ingressa na interseção e o avanço do sinal vermelho.

O uso de radares e de lombadas eletrônicas tem demonstrado um grande efeito positivo no aumento da segurança de motoristas e pedestres por meio do controle e da redução da velocidade na circulação dos veículos. Através de observações realizadas por Framarim et al. (2003), verificou-se uma redução de 23% nos acidentes em vias da cidade de Porto Alegre, enquanto relata diminuições entre 20% e 30% em vias da Inglaterra e do Canadá depois da implantação destes controladores de velocidade.

- Painéis de Mensagens Variáveis

Os painéis de mensagens variáveis (PMV) são os dispositivos eletrônicos implantados nas vias para a exibição de mensagens aos motoristas contendo informações sobre as condições de tráfego em tempo real, indicações sobre rotas alternativas, alterações na operação das vias devido a incidentes ou eventos programados, condições climáticas complexas e mensagens educativas (PEREIRA, 2005).

Os benefícios dos PMV dependem do uso certo de cores previamente codificadas, da clareza e da simplicidade das mensagens buscando o uso de frases curtas e fáceis de ler e do uso de símbolos e palavras padronizadas. Além disso, como no caso dos semáforos, é importante garantir a visibilidade do sinal a qualquer hora e sob quaisquer condições do clima e a fácil percepção dos PMV no meio de outras fontes visuais (ARBAIZA e LUCAS, 2004).

É reconhecido que a utilização dos PMV incide na redução do número de acidentes. Neste sentido, Kolisetty et al. (2004) reporta uma redução da velocidade média das rodovias de 10 km/h, o qual resultou numa redução de acidentes fatais e graves em condições adversas, como neblina e chuva.

5.1.12. Faixas Auxiliares de Ultrapassagem

Benefícios operacionais e de segurança são introduzidos com a implantação de faixas auxiliares, uma vez que 10% dos acidentes rodoviários com vítimas são associados às manobras de ultrapassagem realizadas (IMT, 2002), em vias com alto volume de tráfego ou com uma grande presença de veículos lentos.

Aashto (2001) descreve que as oportunidades de ultrapassagem podem ser facilitadas por meio de uso de diferentes faixas adicionais: as faixas para ultrapassagens em aclives (*climbing lanes*), as utilizadas em terrenos planos (*passing lanes*), os trechos de quatro faixas (*short four lane section*), as faixas adicionais curtas utilizadas para o veículo de velocidade baixa se retirarem apenas em tempo de o veículo com velocidade superior ultrapassá-lo (*turnouts*) e os trechos onde os acostamentos podem ser utilizados (*shoulder use section*). Estas faixas são projetadas e implantada em função das possibilidades de ultrapassagens dependentes da distância de visibilidade e das brechas existentes entre os veículos que circulam em direção oposta.

A implantação de faixas para ultrapassagens deve ser evitada na proximidade das zonas urbanas, em trechos que apresentam interseções com alto volume de tráfego e em segmentos com alta densidade de acessos.

5.1.13. Publicidade

A publicidade nas vias e rodovias é exibida por painéis nos veículos e por painéis de divulgação de produtos e serviços, tanto no interior das lojas quanto fora dos pontos de venda. Os elementos mais utilizados nos ambientes urbanos são de propaganda e informação são os outdoors, os *busdoors* (elementos de marketing localizados nos vidros traseiros dos ônibus), os painéis, os eletrônicos de mensagens variáveis e os luminosos (IBGE, 2005).

O aspecto da publicidade relacionado com a segurança é questão da qualidade do ambiente visual e a proteção do investimento viário. A ocorrência dos elementos de publicidade parece estar associada à distração dos motoristas e dos pedestres (SAMPEDRO TAMAYO, 2010).

Num ambiente onde há o excesso de elementos publicitários, há o conflito entre a atenção do motorista na via e a distração com a publicidade. Sob condições que não solicitam um grande desempenho do motorista, como por exemplo, uniformidade do pavimento e da geometria, baixo volume de veículos e pouco número de interseções, acredita-se que a publicidade até estimule o condutor. Porém em condições mais complexas, o condutor perde o foco na direção e se distrai. Sobretudo em zonas de centros comerciais, onde a utilização de letreiros luminosos é frequente, pode ocorrer, em período noturno, o comprometimento ou a

restrição da capacidade de leitura do motorista de alguns dispositivos de controle de tráfego, como semáforos e os painéis de mensagens variáveis (LEAL, 2014)

5.1.14. Estacionamento

As questões relacionadas entre o estacionamento e a segurança viária são bem complexas para serem resolvidas pelas entidades gerenciadoras de transporte nos centros urbanos (BAKER, 1975). As características do estacionamento ou a falta de capacidade para estacionar afetam não somente as questões operacionais do trânsito como também as de segurança.

De acordo com Sampedro (2006), o estacionamento na via pública afeta segurança da circulação principalmente sob três pontos de vista: nas manobras de entrada e saída dos veículos estacionados, na visibilidade e na circulação dos pedestres. As manobras de entrada e saída das áreas de estacionamento acrescentam constantemente riscos de colisões com os veículos que se movimentam pela via, o que é mais importante nas vias com maiores volumes de tráfego. A redução da visibilidade é considerável nos casos em que os veículos estacionam nas proximidades das interseções, violando a distância livre requerida para assegurar, tanto a visibilidade, quanto as manobras de conversão dos veículos. Ainda, com muita frequência, a falta de espaço faz com que os veículos estacionem sobre a calçada, atrapalhando ou até interrompendo a circulação fluida e segura dos pedestres. Nestes casos, os pedestres são obrigados a se movimentar sobre a pista, aumentando o risco de ocorrência de atropelamentos.

5.1.15. Congestionamento

Acredita-se que a redução dos congestionamentos influencie positivamente a segurança, diminuindo o número de acidentes graves de trânsito (FHWA, 2003). Isso se deve ao fato de que o congestionamento implica numa maior densidade de veículos, e, por conseguinte, uma maior probabilidade de conflito de veículos. Porém, a velocidade de circulação de um automóvel nessa condição é muito baixa, reduzindo a severidade dos acidentes.

A ocorrência de acidentes em congestionamentos está ligada a acidentes secundários, ou seja, aqueles em que são causados por um anterior, como por exemplo, engavetamentos, manobras bruscas e presença de veículos de emergência, além desses incidentes agravarem mais ainda as situações de tráfego intenso.

Muitos detalhes ainda não são compreendidos na ligação entre os congestionamentos e a segurança. Entretanto, FHWA (2003) relata que:

- O potencial de ocorrência de incidentes provavelmente aumenta quando há o aumento de congestionamento;
- Existe uma baixa proporção de acidentes envolvendo um único veículo e um alto índice de ocorrências quando se envolvem mais de um veículo em situações de congestionamento.
- A severidade dos acidentes é menor durante as situações de congestionamento, em decorrência à baixa velocidade de tráfego dos veículos.

Em virtude do que foi exposto e diante da adoção de programas voltados para a redução de congestionamentos deve ser aliada às estratégias voltadas a redução da severidade de acidentes e dos acidentes envolvendo apenas um veículo.

5.1.16. Velocidade

Para Sanchez (2001), quando se analisa o efeito da velocidade na segurança de tráfego, deve-se relacionar, principalmente, o tempo de percepção, o campo visual, as condições da pista e as consequências dos impactos.

A relação entre velocidade e segurança deve ser abordada em três aspectos (TRB, 1998 e GRSP, 2008):

- Uma primeira abordagem considerando que a capacidade do indivíduo de percepção e processamento de informações sobre situações perigosas diminua ao se aumentar a velocidade de circulação.
- A segunda abordagem assume que a probabilidade de um motorista se envolver em um acidente é função da diferença entre sua velocidade individual e a velocidade dos outros motoristas e a terceira abordagem está associada à percepção do risco do motorista e considera que ao elevarem as velocidades, os motoristas não necessariamente aumentam o risco de se envolver em acidentes.

Estudos realizados por TRB (1998) mostram a relação existente entre a dispersão da velocidade dos veículos e a frequência dos acidentes. O número de acidentes e a severidade estão proporcionalmente relacionados com o diferencial entre as velocidades de circulação desenvolvidas pelos veículos, ou seja, a presença de veículos lentos e rápidos no fluxo de tráfego.

Ao fazer a ligação entre a velocidade e a severidade dos acidentes, o NCHRP (1993) relata que há um aumento na severidade quando ocorre o aumento da velocidade de circulação da via. Isso se deve ao fato da liberação da energia cinética liberada pelo veículo, dependente da velocidade a qual este trafega. Ao relatar a probabilidade de morte, GRSP (2008) demonstra que, ao transitar a 80 km/h, os ocupantes de um veículo têm 20 vezes mais chance de morte do que ao se chocar a 30 km/h. No caso de atropelamentos, 85% destes ocorridos a velocidades superiores a 50 km/h resultam em morte e, acima de 65 km/h, a porcentagem sobe para 100%. A probabilidade de conflitos é maior a velocidades baixas, porém os acidentes tendem a ser menos severos.

ETSC (2008) indica que a melhor medida para reduzir a severidade e a quantidade de acidentes na Alemanha é a redução da velocidade, uma vez que a qualidade dos veículos e as condições da infraestrutura da região são relativamente boas no país. Outro debate posto em questão é a obrigatoriedade de um limite de velocidade através da rede Autobahn, conhecida por ser ilimitada em velocidade, uma vez que há uma evidência empírica indicando que todas as autoestradas alemãs que foram limitadas apresentaram grandes reduções de vítimas fatais.

Entretanto, FHWA (2008) demonstra que o aumento do limite de velocidade em vias interestaduais do estado de Indiana, Estados Unidos, causou um acréscimo de acidentes tanto na quantidade quanto na severidade. Isso se deve ao fato de que o aumento dos limites de velocidade causa um aumento do diferencial entre a velocidade dos veículos.

A redução da velocidade também é relacionada como sendo uma questão econômica. Em 2011, a Espanha para reduzir o consumo de combustível no país alterou a velocidade do país de 120 km/h para 110km/h.

Uma pesquisa da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômicos (OCDE), referenciada por Sanchez (2001), afirma que para cada km/h de acréscimo da velocidade, a acidentalidade aumenta 2%. Assim, estima-se que uma redução de 5 km/h nos limites de velocidade nas vias da União Europeia evitaria 11.000 mortes e 180.000 vítimas por ano.

Vale ressaltar que, deve-se adotar uma velocidade de projeto que cumpra as expectativas dos usuários das vias no que diz respeito à segurança, conforto e economia de tempo. Deste modo, velocidades de projeto muito baixas tendem a fazer com que os motoristas excedam com uma frequência maior os limites de velocidade estabelecidos, elevando assim os índices de acidentalidade (IMT, 2002).

5.1.17. Vegetação

Outro potencial para a ocorrência de acidentes é a vegetação. Árvores funcionam como objetos fixos próximos às estradas, o crescimento rápido de grama, ervas, arbustos e galhos de árvores podem limitar ou dificultar a visão do motorista dos dispositivos de sinalização e controle de tráfego.

FHWA (2008) lista uma série de alternativas que o controle da vegetação pode levar como visibilidade da sinalização viária, visibilidade dos usuários (veículos, bicicletas e pedestres) e animais frente aos motoristas e vice-versa, manter as calçadas em condições boas para os pedestres, retirada de árvores que funcionam como objetos fixos perto das estradas que poderiam resultar em acidentes, auxiliar os projetos de drenagem e preservação do pavimento.

Os problemas causados pela falta do controle podem variar desde dificultar a visibilidade da sinalização, obstruir os dispositivos de drenagem, reduzir a percepção do motorista quando se torna um obstáculo a visibilidade da via e ocupar calçadas e passeios públicos fazendo com que os pedestres busquem a rodovia como alternativa de passagem.

Deve-se também incluir a utilização de vegetação em contenção de taludes de aterro e corte, uma vez que a ausência do revestimento vegetal aliada ao processo erosivo natural do talude pode resultar em deslizamentos constantes do solo, causando danos irreparáveis ao corpo da estrada, seja ocasionando sérios acidentes até contribuir para o assoreamento dos corpos d'água e obras de arte recorrentes (DNIT, 2009).

5.2. A REDE VIÁRIA NO BRASIL:

Que o Brasil não conta com a melhor pavimentação do mundo, já é sabido. E o primeiro problema que vem à mente quando se pára pra pensar em quais são os maiores

problemas das estradas brasileiras, pensa-se nos buracos. Alguns são tão grandes que até podem ser chamados de crateras. Outro problema relevante são as falhas na sinalização.

Mas os inconvenientes vão muito além dessas questões mais visíveis. Dentre os mais importantes, podemos destacar: deslizamento de placas de asfalto causado por infiltrações, estreitamentos súbitos da pista, desmoronamentos de barreiras e pontes desgastadas, por exemplo. Além destes, problemas nos projetos de engenharia das estradas brasileiras também preocupam.

As muretas de proteção, por exemplo, apresentam irregularidades, porque deveriam ser construídas em um ângulo tal que fizesse o veículo bater com as rodas contra o *guard-rail* (aquela proteção lateral para que o carro não saia da via) amortecer o impacto e voltar para a pista. Mas muitas muretas nas BRs estão com uma angulação irregular, o que faz com que o veículo suba no muro.

Espaços entre as muretas também são perigosos, pois podem fazer o carro ficar preso, colidindo com a proteção ao invés de voltar para a pista, e também abrem espaço para a passagem de pedestres e animais em áreas perigosas, por causa da alta velocidade dos veículos. Ao ampliar o leque de causas de acidente, encontramos sarjetas próximas às muretas. Este é outro erro de projeto. Ao invés delas, que criam um fosso perigoso para os motoristas, o correto seria embutir coletores subterrâneos sobre as estruturas. É certo que a sarjeta oculta sai mais caro, mas também evita gastos relacionados a acidentes desnecessários (NUNES, 2014).

Postes e árvores também deveriam contar com uma mureta protetora ao redor, com a inclinação adequada. Como aparecem nas rodovias brasileiras, constituem mais um risco de colisão séria para os veículos. Podemos exemplificar como o Estado do Rio de Janeiro.

Resumidamente, a pesquisa divulgada pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) mostra que 57,3% dos cerca de 100 mil quilômetros de rodovias avaliadas apresentam algum tipo de deficiência em relação à pavimentação, sinalização ou geometria da via. De toda a malha visitada pela CNT, 6,3% estavam em péssimo estado, 16,1% foram considerados ruins e 34,9%, regulares. Segundo o levantamento, 42,7% da extensão rodoviária foram classificados de bom ou ótimo, tendo assim “condições adequadas de segurança e desempenho”. Além disso, apenas 12,4% da malha rodoviária nacional é pavimentada. Isso corresponde a 213,3 mil km dos 1,72 milhões de km de rodovias no país. De acordo com a Pesquisa CNT de Rodovias 2015, 48,6% da extensão rodoviária analisada apresentam “algum

tipo de deficiência” em relação à pavimentação. O percentual de deficiência fica maior quando focado exclusivamente nos problemas de sinalização (51,4%) e nos problemas de geometria (77,2%). “Um dos fatores que mais contribuem para as más condições das rodovias é a grande quantidade de rodovias simples de mão dupla. Somente com acidentes rodoviários foram gastos R\$12,3 bilhões em 2015. Se todas as rodovias fossem boas ou ótimas em 2015, teríamos também uma economia de 749 milhões de litros de óleo diesel, o que corresponde a R\$ 2,1 bilhões. Isso fora os benefícios para o meio ambiente”, acrescentou Batista. Pensando em melhoria da rede viária no Brasil e do Brasil, uma forma de melhorar a rede, seria a concessão da permissão de administração, para empresas particulares como as Concessionárias que hoje, já administram as rodovias. Desta forma, o governo teria apenas a obrigação da fiscalização, não tendo como obrigação o gasto em manutenção e adequação. Para o cidadão, teria incutido o acréscimo do pagamento de pedágio, entretanto, ter-se-ia a certeza de uma rodovia melhor sinalizada, pavimentada e com suporte médico de emergência.

CAPÍTULO 6 – ASPECTOS HUMANOS DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO E A DINÂMICA DOS ACIDENTES

Os fatores humanos de risco são numerosos e cada um deles justificaria muitos comentários.

Convém também mencionar que há diferentes níveis de fatores, por exemplo a subestimação do risco e a maneira em que isto vai se manifestar (excesso de velocidade, ultrapassagem, etc.). Pode-se notar como causas dos acidentes: subavaliação da probabilidade de acidente; desatenção; cansaço; deficiências (visual, auditiva, motora); consumo de álcool; consumo de droga; excesso de velocidade; desrespeito à distância mínima entre veículos; ultrapassagem indevida; não-uso de cinto, de capacete, de proteção para criança; imprudência de pedestres, de ciclistas, de motociclistas

Cada fator descrito, é uma pista para ações de prevenção (VIAS SEGURAS, 2016):

- a. **Subavaliação da probabilidade de acidente:** A exposição desnecessária ao risco é uma tendência frequente, especialmente no caso dos condutores masculinos e também dos pedestres, ainda mais quando jovens: autoconfiança nos próprios reflexos, procura de sensações fortes, menor percepção do perigo.
- b. **Desatenção:** Uma longa viagem, um percurso cotidiano eternamente repetido, o uso do telefone celular, podem ter o mesmo resultado: uma desatenção ao que está acontecendo e a incapacidade a reagir de modo a evitar o acidente. Isto é considerado, junto com o cansaço do condutor, como a primeira causa de acidente nas rodovias interurbanas.
- c. **Cansaço:** Um condutor cansado pode adormecer ou ficar sonolento, com capacidade de reação extremamente reduzida. É um fator conhecido, que deve dar lugar a regulamentações do tempo de trabalho dos condutores de caminhões e a recomendações a todos condutores quanto à frequência e a duração das paradas.
- d. **Deficiências:** Pode ser lentidão: muitos pedestres atropelados são pessoas idosas. Pode ser uma deficiência visual: má avaliação da distância ou da velocidade de um veículo se aproximando. Pode ser uma deficiência auditiva: para um pedestre, não percepção de um veículo chegando por trás.
- e. **Consumo de álcool e de drogas:** Efeitos negativos: euforia, com sensação de potência e superestimação das próprias capacidades, diminuição dos reflexos,

estreitamento do campo visual, alteração da capacidade de avaliação das distâncias e das larguras, maior sensibilidade ao deslumbramento.

- f. **Excesso de velocidade:** A velocidade incide sobre a frequência e a gravidade dos acidentes. É fato comprovado que qualquer aumento da velocidade autorizada aumenta estes dois parâmetros. Por exemplo, no caso dos atropelamentos, os maiores causadores de vítimas fatais, a velocidade tem um papel determinante. Dela dependem os tempos de reação do motorista e do pedestre e, obviamente, a violência do choque. Se o tempo de reação do motorista for insuficiente para parar o carro e o tempo de reação do pedestre for insuficiente para chegar ao outro lado da rodovia, o acidente é quase inevitável. Qualquer travessia de zona urbana ou em curso de urbanização exige uma redução drástica da velocidade, salvo se houverem passarelas permitindo a travessia.
- g. **Desrespeito à distância entre veículos:** É um erro extremamente frequente e grave, presente na maioria das colisões traseiras, o tipo de acidente mais frequente na rede federal: 25% dos acidentes, 14% dos acidentes com feridos, 7% dos acidentes com mortos. Ficando próximo demais do veículo que lhe precede, o motorista reduz o próprio tempo de reação, renunciando a qualquer possibilidade de evitar o acidente em caso de freada do veículo que vai à frente dele.
- h. **Ultrapassagem indevida:** A colisão frontal fica em segundo lugar na classificação dos tipos de acidentes com vítimas fatais e o abalroamento lateral de sentido oposto, que tem as mesmas causas, fica em quarto lugar. Juntos, eles são responsáveis por 23% dos acidentes com vítimas fatais.
- i. **Não uso de cinto, de capacete, de proteção para criança.** Grandes progressos foram feitos pelos construtores de veículos e, infelizmente, são pouco aproveitados para reduzir a gravidade e a frequência dos acidentes. O exemplo mais típico é o não uso do cinto no banco traseiro.

6.1. O COMPORTAMENTO E A SEGURANÇA NO TRÂNSITO

O objetivo perseguido pelo motorista, salvo casos excepcionais, é completar o percurso, ou sua viagem, no mais curto prazo possível. Para isso, abusa do poder que o veículo lhe proporciona, seja pela proteção da lataria, seja pela potência de seu motor. As

restrições ao ímpeto de alta velocidade decorrem de sua avaliação dos riscos de acidente e a probabilidade de ser multado. Os fatores de ordem moral são muito frágeis em nosso País. E quando operam, fazem-no de fora para dentro, isto é, o motorista não pratica certas infrações pela vergonha de ser surpreendido no ato de cometê-las. No entanto, quando se constata o grande número de infrações realizadas em frente a escolas, clubes, teatros e igrejas, conclui-se que tampouco esse mecanismo tem funcionado (DAROS, 1979).

O respeito à sinalização, portanto, decorre do medo de acidente ou da multa. À noite, quando não há policiais, somente a avaliação de risco de acidente, feita pelo motorista, determina seu comportamento.

No ímpeto de atingir seu objetivo de minimizar tempo, os motoristas transformaram o trânsito em verdadeira competição, envolvendo vários tipos de disputas, tais como: quem identifica e ocupa mais rapidamente uma vaga no estacionamento; quem entra mais rápido no espaço de segurança que separa dois veículos em alta velocidade; quem costura o trânsito com mais determinação; quem consegue aproveitar os poucos segundos entre o fechamento e abertura de sinal para cruzar ou entrar numa rua, podendo chocar-se com outro veículo que arranca abruptamente antes do sinal abrir; quem consegue cruzar ruas em áreas residenciais sem parar ou reduzir a velocidade, realizando movimentos rápidos de pescoço e de olhos a fim de identificar eventuais riscos de acidente nos cruzamentos; quem consegue desviar de buracos, carros mais lentos ou estacionados, entrando em outras faixas de forma brusca e inesperada; quem consegue “colar” no para-choque traseiro, pressionando com luz alta o motorista da frente para ultrapassá-lo; quem ultrapassa outros veículos em rodovias de mão dupla, em locais indevidos, acendendo a luz alta e arremetendo os veículos que transitam em sentido oposto para o acostamento (RIBEIRO DA CRUZ, 2012).

Para Ribeiro da Cruz (2012), o comportamento dos pedestres, por outro lado, está calcado no desejo de cobrir o seu percurso mais rápido e com o menor esforço possíveis. Ele normalmente estabelece um itinerário para seu deslocamento, correspondendo à ligação entre sua origem e destino. Em seguida, à medida que começa a andar, define pontos intermediários de destino, procurando que a linha de seu deslocamento seja a mais reta possível. Esses segmentos retos, que compõem o itinerário maior, são as suas linhas de desejo. A rigor, se agisse conforme a sua linha de desejo maior, atravessaria quintais e edificações para cortar caminho, se assim o pudesse. Normalmente, corta ângulos e anda em diagonal pela pista. Os

mais jovens pulam muretas, saltam correntes (os idosos passam por baixo delas!), andam em cima de canteiros de flores e atravessam, até mesmo, poças d'água, desde que limpas.

A partir da definição de seu destino intermediário, o pedestre desliga a sua mente e deixa o subconsciente comandar seu movimento, ficando livre para se distrair com outras atividades. Não são poucos os casos de pessoas que andam longos trechos, chegando ao destino intermediário, e parando para se lembrar do destino final e de seu correspondente itinerário.

Os planejadores e operadores de trânsito têm de levar em conta isso, tornando atrativa a rota mais segura e apelando para o subconsciente do pedestre. Por exemplo, água suja e opaca, impede melhor a sua passagem do que placas ou muretas.

Barcellos de Araújo Mello (2008), recomenda que para que não aconteçam acidentes é necessário que pedestres e motoristas executem a seguinte sequência de atividades:

- **Busca de Riscos Potenciais:** Antes de iniciar a travessia, o pedestre precisa dar uma olhada no seu entorno, procurando os veículos que lhe possam oferecer risco. O motorista em circulação, também deve procurar outros veículos e pedestres que possam se interpor a seu movimento. Ambos, pedestres e motoristas, devem fazer isso com disposição, tranquilidade e muita atenção. Nos locais onde existe sinalização, a tarefa se torna mais simples, desde que ambos a respeitem, o que normalmente não acontece em nosso País. Os pedestres preferem as tensões da busca, do que andar ou esperar um pouco mais, e respeitar a sinalização.
- **Identificação:** O pedestre deve identificar o veículo, e o motorista, o pedestre. Nem sempre isso acontece, especialmente à noite, quando o pedestre vê o veículo, porém não é visto pelo motorista. O costume errado de não usar os faróis baixos, conforme determina o Código de Trânsito, associado à deficiência de iluminação pública, tornam difícil a identificação do pedestre. Em muitos países, os pedestres usam material reflexivo em sua vestimenta.
- **Avaliação da Situação e Decisão:** Ambos avaliam o risco da colisão e tomam a decisão que a evite. Se o pedestre não é visto e pensa que o foi, pode-se imaginar o risco elevado que corre, pressupondo que o motorista vá reduzir a velocidade do veículo. Além disso, o motorista, normalmente desconhecedor da dinâmica de frenagem, assume riscos elevados, particularmente quando a pista está molhada. Ainda que os dois se vejam, é costume, em nosso País, estabelecer-se uma disputa, ou jogo,

entre pedestre e motorista. Este último não reduz a velocidade, prevendo “tirar um fino” do pedestre, caso esse insista em caminhar normalmente. O pedestre tem duas alternativas: acelerar o passo, ou correr mesmo, humilhando-se, ou então, continuar andando normalmente e sofrer as tensões do risco de ser atropelado. Frequentemente, ele acelera o passo, criando um costume que, por sua vez, gera a expectativa nos motoristas, de que essa é a forma correta de travessia do pedestre. Consequentemente, o pedestre que atravessar a via, mesmo em faixas a ele destinadas, a passos normais, na expectativa de que o motorista reduzirá a velocidade, correrá o risco de ser atropelado.

Há casos em que o pedestre desafia o motorista, obrigando-o a breicar. Ao pensar que a parada do veículo é quase instantânea, pelo fato de não ter experiência na direção de veículos, pode acabar sendo atropelado.

- Ação

Ainda que se tenha pensado, e até decidido parar, alguns motoristas avançam mais um pouco em direção ao conflito, na expectativa de que o outro pare ou reduza sua velocidade. Se isso não acontecer, o tempo para frear torna-se insuficiente. No caso de conflito com o pedestre, é este último que desiste antes e para, muitas vezes pressionado pela buzina do veículo, não obstante o Código de Trânsito proibir essa prática. Nas conversões à esquerda ou direita, esse tipo de conflito é comum. Nesses casos, há pedestres que exercem a preferência que o citado código lhe assegura e enfrentam o veículo. O motorista, obrigado a reduzir a velocidade, ou parar, logo em seguida acelera o motor nas costas do pedestre, como vingança, ou compensação, pela perda que pensa ter sofrido no jogo das vantagens e preferências (DAROS, 1988).

A sequência acima descrita – busca, identificação, avaliação e ação – desenvolve-se em poucos segundos, realimentando-se o processo continuamente.

O pedestre, após iniciada a travessia, continua olhando, escutando, identificando, avaliando, decidindo e agindo de forma a evitar seu atropelamento. Em suma, o pedestre, para preservar sua saúde e integridade, deve agir paranoicamente.

Se houver falhas de ambas as partes, o acidente torna-se inevitável, particularmente nas condições apertadas em que a sequência de segurança se desenvolve na mente de nossos cidadãos, com pouca ou nenhuma margem de tempo para correção de eventuais erros.

6. 2. A CRIANÇA E O SEU AMBIENTE DE TRÂNSITO

É importante destacar a criança como uma categoria especial de usuário de nosso espaço público.

Como na engenharia corrente se projetam espaços e estruturas para os maiores e mais pesados, transferiu-se para o trânsito, o mesmo procedimento. Esse princípio é válido para os veículos. Em relação ao ser humano, ele não o é.

As habilidades psicomotoras e mentais são extremamente variáveis no decorrer do crescimento e do envelhecimento do indivíduo, sem contar as limitações temporárias, ou permanentes, decorrentes de doenças ou outras causas. O trânsito de pedestres deve ser planejado e operado, portanto, levando em consideração as limitações dos mais frágeis e menos inteligentes. Em nosso País não é assim que se procede. Pior ainda, em muitas cidades, tampouco as necessidades do indivíduo normal e saudável são consideradas, havendo múltiplos exemplos disso (CORSI DE SOUZA, 2014).

A Organização Mundial da Saúde – OMS define a saúde como um estado de bem-estar total, envolvendo o físico, o psicológico e o social.

Os especialistas recomendam que as crianças com menos de 8-9 anos não devem ficar sozinhas, próximas a ruas ou avenidas de grande trânsito, pois os riscos de se envolverem em acidentes são muito grandes, dadas suas naturais limitações (FABRÍCIO MAURO, 2001)

Vale pensar onde se encontram localizados os bairros pobres e as favelas em nossas cidades? Uma grande parte junto a avenidas, pontes e viadutos, onde prevalece o trânsito pesado. E por isso mesmo, áreas desprezadas e mais baratas. Nesses lares, não são poucos os casos em que os pais deixam seus filhos sem vigilância adequada, possibilitando o aparecimento súbito de crianças, que mal podem andar, junto ao trânsito pesado.

É preciso, portanto, levar em conta as limitações e necessidades da criança no planejamento e operação do trânsito. Como por exemplo: elas são menores que os adultos e não tem visão por cima dos veículos, tampouco são vistas atrás deles ou de arbustos; seu ângulo visual é mais fechado que o do adulto; olham primeiro para os detalhes, um de cada vez, e somente depois disso elas olham o conjunto, ao contrário, portanto do adulto; não veem a longas distâncias tão claramente como os adultos; não conseguem passar da visão de longa para curta distância com a rapidez do adulto, tendo dificuldade, em consequência disso, de

avaliar corretamente o trânsito; elas não conseguem seguir com seus olhos objetos em movimento tão bem como os adultos, e por isso não têm condições de avaliar a distância e a velocidade de um veículo em aproximação com a eficiência do adulto; não localizam sons, tão bem como o adulto; esquecem o que aprenderam se alguma coisa interessante acontece, concentrando-se naquilo que as atrai e não prestando atenção a nada mais; aprendem brincando; até dez anos de idade têm dificuldade de entender a terminologia usada na educação de trânsito (DETRAN-PR, 2016)

Não conseguem interpretar a sinalização de trânsito corretamente, por ser, na maioria das vezes, muito abstrata; não conseguem acompanhar a interação dos veículos em trânsito e fazer a necessária análise; não conseguem transformar educação e conhecimentos teóricos em ação prática; não distinguem, com segurança, a direita da esquerda, no sentido amplo do conceito, até atingirem aproximadamente 12 anos de idade.

Não é de se estranhar, portanto, que o Brasil apresente percentual de crianças mortas em acidentes de trânsito entre duas a quase três vezes superior ao da Europa Ocidental, sem que se lhes dê condições semelhantes para andar e brincar nas proximidades de seus lares. (DAROS, 1987)

6.3. O IDOSO E O SEU AMBIENTE DE TRÂNSITO

As pessoas com mais de 70 anos, às vezes até antes disso, deixam de dirigir, ainda que o façam bem, na maioria das vezes para não correrem riscos de acidentes provocados por motoristas agressivos e imprudentes.

A maneira como se dirige em nosso País, obriga o motorista responsável a manter atenção redobrada. Assim mesmo, não são poucas as situações em que tem de usar ao máximo suas habilidades psicomotoras para evitar acidentes.

Muitas pessoas idosas, e até mesmo os de menos idade, acham uma estupidez desgastar-se física e psicologicamente na competição do trânsito. Deixam de dirigir, ou reduzem seus deslocamentos ao estritamente necessário, buscando caminhos e horários em que o trânsito é menos tenso (LACERDA e CARLOS, 2012)

Os que não têm automóvel vão reduzindo, gradualmente, seus deslocamentos, tanto pelo desconforto e dificuldades em usar os transportes públicos, como pelo risco de andar a pé.

Por razões de falsa economia, a separação entre trânsito de veículos e de pedestres, é feita através de túneis ou passarelas para pedestres. Ao invés destes ficarem ao nível do chão e os veículos passarem por baixo ou por cima, são os pedestres que tem de galgar escadas e rampas até uma altura equivalente a dois andares de um edifício. Pode-se imaginar as dificuldades do idoso em fazê-lo, considerando que muitos deles apresentam deficiências respiratórias e cardíacas.

Para Daros (1988), os idosos são mais suscetíveis de cair, seja pelas dificuldades motoras, seja por deficiência de visão. A situação irregular dos pavimentos de nossas calçadas, quando existem, oferecem verdadeiras armadilhas para eles. O congestionamento de pedestres em alguns locais, tornam-nos proibitivos aos idosos, pois as pessoas neles se deslocam aos empurrões e cotoveladas.

É cada vez mais frequente a invasão das calçadas por rampas de acesso a garagens, tornando-as muito inclinadas lateralmente. Tanto essas rampas, como as subidas e descidas ao longo da calçada, devidas a topografia do terreno, deveriam ser controladas, de forma a não ultrapassarem, 3% de inclinação lateral, e 12%, longitudinal. O que se observa, porém, é um desrespeito a esses parâmetros, tornando impossível aos idosos, e desconfortável aos de menos idade, andar a pé com segurança (COSTA DE HOLANDA, 2006)

Não são poucos os exemplos de avenidas de duas mãos com uma ou duas faixas em cada sentido, sem canteiro central, ou ilha de refúgio. Pode-se imaginar a situação de um idoso tentando atravessá-la, olhando para a esquerda e direita, rapidamente. Além disso, nas esquinas, há veículos fazendo conversões à esquerda e direita, dificultando, ainda mais, a travessia do pedestre.

Para garantir a fluidez do trânsito de veículos, e não de pedestres, há muitos casos em que a travessia de avenidas tem de ser feita em duas etapas. Além do tempo adicional que isso representa, sujeita-se o pedestre a uma exposição maior ao ruído e à poluição do tráfego intenso.

Daros (1988), aponta que o sol escaldante e as chuvas torrenciais constituem fatores altamente negativos para o idoso que se desloca mais lentamente na busca de sombra ou abrigo. Desta forma, entende-se que os planejadores e operadores de trânsito são pouco sensíveis às necessidades dos pedestres em geral, muito menos de seus segmentos mais frágeis. Seu foco de atenção tende a ser o veículo. Seu objetivo é garantir-lhe fluidez no

trânsito. Se houver perigo para o pedestre, busca-se sua segurança, mesmo que seja com prejuízo a seu conforto e conveniência.

6.4. A NECESSIDADE DE MUDANÇA

Não se trata de um processo determinista, em que a cultura se amolda passiva e rigidamente às novas condições econômicas, tampouco se condiciona totalmente a economia à cultura. Um exemplo disso é o trânsito. Enquanto os veículos demonstram o grau de desenvolvimento econômico e tecnológico já atingido pelo País, o relacionamento de motoristas entre si e com os pedestres revela a inadequação do comportamento do brasileiro ao atual estágio de industrialização e urbanização (DAROS, 1988)

Daros (1988) ainda refere que o comportamento racional é primordialmente para o resultado da educação informal que se recebe no seio da família, principalmente por meio dos exemplos daqueles que cercam os indivíduos. Ele está, portanto, enraizado na cultura, que não só preserva e desenvolve valores, como os traduz em ensinamentos práticos para a vida. As variações regionais e entre estratos sociais não conseguem anular certas semelhanças de comportamento que caracterizam os brasileiros.

Para que se tenha liberdade e para que haja igualdade de oportunidades, necessita-se adotar regras de convivência compatíveis com esses ideais. A maioria delas opera informalmente através de nossos usos e costumes. E uma parte é formalmente explicitada em instrumentos legais estabelecidos a partir da lei maior: a Constituição (JACQUES RAMOS, TURK FARIA, 2011).

Contrariando os ideais nacionais, traduzidos enfaticamente na Constituição Brasileira, prevalece uma lei ainda maior, não escrita, mas cuidadosamente transmitida de geração a geração por meio da cultura brasileira: é a Lei do Mais Forte. Tem-se de apagá-la dos códigos de conduta para que os espaços públicos se tornem mais humanos.

Infelizmente, essa Lei, que paira acima de todas as constituições, tem demonstrado extrema versatilidade e resistência para sobreviver. Ela está presente não só no trânsito, mas em todas nossas atividades, particularmente naquelas em que o anonimato e a impunidade lhes dão alento. Se conseguirmos eliminá-la do trânsito, conseguiremos atingir uma das cabeças desse dragão invisível que nos atormenta há séculos.

O governo, em seus diferentes níveis, abrangendo os poderes executivo, judiciário e legislativo, terá de mudar suas formas de atuação, demonstrando claramente sua disposição em cumprir os dispositivos constitucionais aprovados a fim de que não permaneçam no papel. Para que isso aconteça é imprescindível, porém, que a sociedade civil se organize e entenda que o comportamento de retirar algum tipo de vantagem de tudo e não respeitar ao outro, seja banido (DAROS, 1988).

6.5. RECURSOS PARA PROGRAMAS E PROJETOS

Não existe uma solução imediata e simples para se reduzir a agressão do trânsito a nosso meio ambiente, seja ferindo e ceifando vidas, seja tornando nossos espaços públicos desagradáveis, sob todos os aspectos, mas principalmente pelo ruído, poluição e terror que cria na mente das pessoas. Nossas crianças estão sendo prejudicadas em seu desenvolvimento saudável, e nossos idosos punidos por um encarceramento involuntário (RIBEIRO CRUZ, 2012).

Brinco (2006), define que dirigir e possuir veículos automotores é um privilégio, e não um direito natural, como é andar a pé. A licença para possuir ou dirigir um veículo é concedida pela sociedade desde que se respeitem as regras que ela impõe. Os recursos para que essas regras sejam cumpridas devem e podem ser obtidos dos proprietários dos veículos. Entretanto, o cidadão possuidor de automóvel, muitas vezes, possui uma atitude não civilizada, tendo entre suas ações, a tentativa de ultrapassagem, o aumento de velocidade, o forçamento de passagem, grudando o carro no carro da frente. Ações essas, capazes de causar acidentes graves. Ainda, nas ruas é comum ver o motorista aumentando a velocidade do carro quando vê algum pedestre atravessando a rua, forçando este a correr e se lesionar.

6.6. CALÇADAS E SINALIZAÇÃO

Certamente pensando em segurança viária, Daros (1988), fala que nenhuma rua ou avenida deveria ser asfaltada e aberta ao tráfego de veículos antes de dispor de calçadas e de sinalização para pedestres, se necessária. Na periferia de nossas cidades é muito comum se asfaltarem ruas e antigas estradas de terra, sem preocupação com a construção de calçadas. Como resultado, aumenta o número de atropelamentos, já que o pedestre é obrigado a disputar espaço na pista com o veículo.

Nas áreas onde já existem calçadas o pavimento deve estar em boas condições e as suas inclinações adequadas à circulação do pedestre.

Nas condições climáticas do Brasil, deveria haver uma diretriz sobre marquises, ou arcadas, que permitissem ao pedestre circular protegido das chuvas e do sol escaldante nas zonas comerciais. Nos calçadões das grandes cidades, onde inexistente essa diretriz, quando chove trava-se uma verdadeira batalha de guarda-chuvas, sem contar com as poças d'água, devidas a irregularidades ou inclinações insuficientes do piso.

Daros, (1988) ainda refere que nas áreas em que o fluxo de pedestres é reduzido, como em zonas residenciais, ou mesmo em certas avenidas comerciais, a arborização intensa e a construção de abrigos nos pontos de ônibus são medidas de incentivo ao uso do transporte público.

6.7. OPERAÇÃO DE TRÂNSITO

Uma das formas mais adequadas de se reduzir o volume de trânsito de automóveis particulares, é criar um sistema de transporte público rápido e confortável, complementado pela melhoria da infraestrutura e sinalização para os pedestres. Estes e os usuários dos transportes públicos constituem, na realidade, a mesma classe, pois raras são as viagens feitas em que não haja uma combinação entre transporte público e trechos a pé (DNER, 1999).

O sistema de corredores para ônibus, sob a forma de canaletas que protegem as faixas exclusivas da invasão de carros particulares, é o mais eficaz. É necessário, porém, que sejam estruturados sob a forma de rede, para assegurar ao usuário o acesso a qualquer ponto de nossas metrópoles (NTU, 2013)

O congestionamento deve e pode ser eliminado, mesmo que não haja recursos para a ampliação da capacidade das vias, na maioria das vezes impossível de ser feita sem destruir a cidade. Restrições e taxas elevadas de estacionamento reduzem o uso de veículos em áreas congestionadas. Caso essas medidas sejam insuficientes, deve-se estudar a possibilidade de se implantar o pedágio urbano, a ser pago por veículos que circulem em certas vias ou áreas determinadas (RESENDE E SOUZA, 2009).

Daros (1988), refere que nas avenidas e artérias onde a velocidade permitida é de 60 km/h deve haver um controle efetivo sobre o comportamento dos pedestres, obrigando-os a

cruzar as avenidas nas faixas e a respeitar a sinalização. É fundamental, porém, que as ilhas e os canteiros centrais tenham largura suficiente para protegê-los e dar-lhes tranquilidade.

Deve-se evitar avenidas com mais de três faixas em cada sentido, pelas dificuldades do pedestre em atravessá-las com segurança e tranquilidade. As avenidas muito largas geram ansiedade nas crianças e nos idosos, e tornam difícil, para todos, constatar se os veículos estão parados, ou parando, em todas as faixas, antes de se iniciar a travessia. Devem ser evitadas avenidas com mão nos dois sentidos, sem refúgio central para o pedestre.

A sinalização deve dar tempo suficiente para os mais frágeis completarem a travessia tranquilamente.

Em caso de acidentes em que estejam envolvidas crianças, mesmo que não tenham sido feridas, devemos dar particular atenção ao trauma psicológico sofrido por elas, adotando comportamento adequado, seja providenciando seu imediato afastamento do local, seja assegurando-lhe o conforto e segurança que somente os mais íntimos podem lhe dar. Em caso de necessidade de remoção para o hospital, providenciar para que seja acompanhada, sempre que possível, por sua mãe, ou sua substituta (DAROS, 1988).

6.8. CONTROLE DE VELOCIDADE

A permissividade em relação a velocidades excessivas chegou a tal ponto que é comum em vias residenciais de periferia, os veículos transitarem a 60 ou mais km/h como se fossem vias arteriais ou expressas. Nessas últimas, são constatadas velocidades superiores à das rodovias onde o policiamento é mais efetivo.

O trânsito de passagem deve ser banido dos bairros residenciais através de medidas drásticas: bloqueio e estreitamento das pistas; construção de lombadas e sinalização restritiva nas entradas desses bairros. Hoje o Código de Trânsito prevê velocidade baixas nessas zonas, de 20 a 40 km/h, em vias locais e secundárias, respectivamente. Como o motorista não consegue identificá-las, não há condições de multá-lo por excesso de velocidade, salvo em certos locais onde há placas indicando a velocidade máxima.

6.9. EDUCAÇÃO

No campo da educação devemos dar especial atenção às crianças, não esquecendo que elas nos imitam e que a melhor forma de influir positivamente sobre seu comportamento é comportando-nos corretamente no trânsito. Como elas não podem ser adaptadas ao tráfego e este não pode se adaptar totalmente às suas necessidades, devemos criar ambientes mais seguros, próximos a seus lares, e não as deixar a sós no trânsito (MORENO, 2009).

Ao transmitir-lhe conhecimentos sobre o trânsito devemos seguir as seguintes regras: terminologia simples; um pouco de cada vez e todos os dias; ensinar o que deve fazer e não o que não deve fazer; indicar comportamentos em situações reais encontradas em seu dia a dia; não lhes transmitindo conhecimentos teóricos, tampouco vivências em cidades miniaturas, pois as crianças têm dificuldade de transpor esses conhecimentos e experiências para situações reais.

Com relação aos adultos, e crianças maiores, a educação deve se desdobrar em treinamentos práticos, e educação, no sentido amplo do termo, envolvendo, portanto, criação e desenvolvimento de novos valores.

É fundamental que não só os motoristas, mas os pedestres também, conheçam as características e limitações dos veículos. Além disso, aqueles deveriam receber a licença somente após terem concluído com sucesso curso de direção defensiva, o que não ocorre. Atualmente, o curso para preparação do motorista, tem pouca ou nenhuma informação eficiente sobre a direção defensiva (CEDATT, 2011).

Além de se transmitir conhecimentos para pedestres e motoristas, deve ser feita uma avaliação de sua eficácia, dado o baixo nível sociocultural da maioria da população brasileira.

É fundamental, que os conhecimentos sejam acompanhados por campanhas de apoio a certos valores. Enquanto nossa população considerar a sua vida e saúde, e a do próximo, sem valor, não adianta demonstrar-lhe o risco de perdê-las. Uma campanha de cortesia e fraternidade produzem resultados mais duradouros que simples apelos a comportamentos específicos no trânsito. Uma vez que não é difícil achar um cidadão que bebe bebida alcoólica antes de dirigir e, se não o faz, tão constantemente atualmente, agradeça-se a Lei Seca, que tem salvado vidas.

Parte da sociedade brasileira, constituída em sua grande maioria por profissionais liberais, deve demonstrar, claramente, que mudou seu comportamento no trânsito. É ineficaz

definirem-se planos e campanhas de humanização, enquanto a elite brasileira, e particularmente os governantes, continuarem a se comportar inadequadamente no trânsito (FLEURY, SUBIRATZ e BLANCO, 2008).

6.9.1. Educação para o trânsito

O trânsito é um ambiente mais social do que físico, com pessoas estranhas umas às outras formando um grupo efêmero, mas ainda assim um grupo, com interesses diversos, muitas vezes opostos entre si, tendo que resolver problemas na disputa do espaço físico da melhor maneira possível, de modo a preservar a integridade física dos envolvidos, assim, “todo trânsito supõe deslocamento de pessoas e veículos e todo deslocamento se realiza através de comportamentos. O trânsito é um conjunto de comportamentos deslocamentos num sistema de normas” (Rozestraten, 1988).

De acordo com Rizzardo (2001), desde há muito se tenta implantar a Educação para o Trânsito no País. A educação do povo está em um nível deficiente, com uma alarmante falta de respeito aos direitos do próximo. A situação do trânsito é um problema de educação dos condutores de veículos e dos pedestres. As regras de trânsito devem ser disseminadas nas escolas, já que, mais cedo ou mais tarde, os alunos, em sua maioria, conduzirão automóveis. É na infância e na adolescência que se verifica a maior aceitação de ensinamentos e de condutas.

A estatística, de uma vítima fatal a cada 30 segundos no trânsito em todo o mundo e o conhecimento de, no Brasil, já termos ultrapassado a triste marca de um milhão de vidas perdidas em acidentes de tráfego, dirigiram minha atenção para o atual código de trânsito Brasileiro, pois o Brasil é ao que parece o campeão mundial de acidentes de tráfego. (RIZZARDO, 2001).

Por sua vez, o capítulo VI da Lei No. 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro, refere-se à Educação para o Trânsito e em seu art. 74 dispõe que: “A educação para o trânsito é direito de todos e constitui dever prioritário para os componentes do Sistema Nacional de Trânsito”. Acrescenta em seu parágrafo 1º que: É obrigatória a existência de Coordenação Educacional em cada órgão ou entidade componente do Sistema Nacional de Trânsito.

E no parágrafo 2º determina aos órgãos ou entidades de trânsito a promoção, dentro de sua estrutura organizacional ou mediante convênio, o funcionamento de Escolas Públicas de Trânsito, nos moldes e padrões estabelecidos pelo CONTRAN.

Atualmente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei n. 9.394, de 20/12/1996 apresenta alterações significativas e estabelece somente dois níveis escolares: a Educação Básica (composta pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) e a Educação Superior.

O estatuto responsabiliza cada escola pela elaboração e execução de seu projeto pedagógico - respeitando o sistema de ensino adotado por seu Estado ou município. O professor deve participar ativamente desse trabalho. Os currículos do ensino fundamental têm uma base nacional comum (Parâmetros Curriculares Nacionais). Porém, cabe a cada sistema de ensino e a cada escola oferecer uma parte diversificada de acordo com as características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela.

É importante lembrar que no documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) a Educação de Trânsito não é indicada como tema transversal, mas pode ser abordada como tema local: educação para o trânsito. Embora esse seja um problema que atinja uma parcela significativa da população, é um tema que ganha significação principalmente nos centros urbanos, onde o trânsito tem sido fonte de intrincadas questões de natureza diversa.

Considera-se, por exemplo, o direito ao transporte associado à qualidade de vida e à qualidade do meio ambiente; ou a convivência no espaço público e o desrespeito às regras de trânsito, ou ainda, à segurança de motoristas e pedestres (o trânsito brasileiro é um dos que, no mundo, causa maior número de mortes). Assim, pensando de forma ampla, o tema trânsito remete a refletir sobre as características de nossos modos de vida e nossas relações sociais.

Pode-se compreender, então, a partir dos PCN, que o trânsito não é uma questão de abrangência nacional, estando vinculada somente aos grandes centros urbanos. Contudo, não se pode esquecer que apesar das cidades possuírem diferentes urbanizações, como também diferentes graus de importância nos setores industrial, comercial, bancário, cultural, elas formam um sistema integrado que se denomina rede urbana.

Há uma necessidade de as escolas refletirem sobre a importância da Educação de Trânsito, inserindo-a em seu projeto educativo. Porém, para que o trabalho com o tema trânsito em sala de aula receba o mesmo tratamento dispensado aos demais temas transversais, o professor deve atentar para dois aspectos fundamentais: a sistematização do

tema e a inclusão do tema às áreas curriculares, fundamentando as informações de maneira prática, e não apenas teoricamente à guisa de outras disciplinas. (CHIARATO, 2000)

Exige-se, um trabalho contínuo e sistemático com o trânsito, pois de nada adiantará programar eventos e realizar atividades apenas durante a Semana Nacional de Trânsito ou em outra data comemorativa qualquer. É importante que o tema entre nas áreas curriculares sempre que for possível, tornando-se elemento constante de análises, reflexões e debates, a nível transdisciplinar, sendo que o professor deve compreender que o trânsito pode ser incluído em todas as áreas curriculares.

Assim, ainda pensando no conceito de educar para o trânsito, Chiarato (2000), escreve que:

“Precisa-se compreender a dimensão conceitual do tema trânsito a fim de que não cometa o erro de pensar que trabalhar com trânsito significa ensinar placas de sinalização ou elaborar parques temáticos de trânsito que eventualmente o aluno utiliza como recreação. Para ser significativa a educação para o trânsito na escola deve ser concebida como uma prática que tem a possibilidade de criar condições para que todos os alunos desenvolvam suas capacidades e aprendam os conteúdos necessários para construir instrumentos de compreensão da realidade e de participação em relações sociais, políticas e culturais diversificadas e cada vez mais amplas, condições estas fundamentais para o exercício da cidadania na construção de uma sociedade democrática e não excludente”. (CHIARATO, 2000)

Assim sendo, o professor não dá respostas prontas, conduz ao pensamento; não transmite conhecimentos, favorece sua construção; não rotula o aluno, procura auxiliá-lo em suas dificuldades; não se posiciona como dono do saber, troca experiências, fazendo com que ambos, aluno e professor percebam os vários fatores que envolvem o trânsito do cotidiano, através das experiências pessoais vividas, buscando juntos objetivos comuns.

Vendo pelo lado da educação para o trânsito, nota-se que ela ainda é muito incipiente, visto que, cada vez mais, os adultos são violentos no trânsito e procuram formas de burlar a fiscalização. Neste sentido, é comum ver motociclistas em alta velocidade, escondendo a placa de suas motocicletas, ao passar por algum radar de velocidade.

A educação nas escolas primárias, se faz muito necessária para a mudança do modo de ação do cidadão que cresce. Na infância, as pessoas costumam montar suas personalidades e um ensino precoce de cidadania em relação ao trânsito, visto que, muitas vezes, esse jovem cidadão, leva até seus pais, as legislações e educa-os para um trânsito mais seguro e gentil.

Algumas considerações quanto a educação para o trânsito, são necessárias:

- 1) Que as questões de trânsito, sejam estudadas dentro de um prisma multidisciplinar. A solução dos problemas do trânsito não deve ter uma leitura apenas da ótica da engenharia. Não basta colocar um sinal ou faixa de sinalização para motoristas e pedestres, se estes motoristas e pedestres não forem anteriormente conscientizados para conviver com a nova simbologia e seu significado social. Não basta um Código de Trânsito Nacional elaborado pelos mais eminentes juristas, se a Sociedade não é sensibilizada para a transformação de comportamento dentro de novos parâmetros sociais;
- 2) Faz-se necessária a participação das universidades no processo de discussão da problemática do trânsito por meio da criação de núcleos de estudo e centros de pesquisa nas diversas áreas ligadas ao tema, como por exemplo: engenharia, medicina, psicologia, etc.
- 3) Outro ponto destacado seria a necessidade de estudo de temas como o alcoolismo e o uso de drogas, o comportamento agressivo e estressado do motorista, reflexos da sociedade contemporânea;

Como visto, a educação para o trânsito no país não é efetiva, se limitando a ações escolares e aulas de conteúdo deficiente nas escolas de formação de condutores. Desta forma, torna-se imperativo, que se façam ações de sensibilização do motorista e de educação para o pedestre sobre o quanto é perigoso o trânsito no país.

CAPÍTULO 7 – SISTEMAS DE SEGURANÇA VEICULAR NO BRASIL E NO MUNDO: PILARES E ITENS DE SEGURANÇA

A mortalidade e morbidade¹ do fenômeno acidente de trânsito, afeta tanto os países pobres quanto os países ricos, deixando rastro de dor, sofrimento, sequelas e mortes. Além do custo previdenciário, existem custos ambientais, que, também, afetam toda a sociedade. Fato que motivou a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas – ONU (Organização das Nações Unidas), a proclamar oficialmente o período de 2011 a 2020 como a Década Mundial de Ações de Segurança no Trânsito.

A Década de Ação pela Segurança no Trânsito da ONU e coordenada pela OMS (Organização Mundial de Saúde), tem como um dos seus pilares a segurança veicular para diminuir o impacto dos acidentes reduzindo mortes e minimizando as sequelas. Nos últimos anos, a fabricação de automóveis vem incorporando inovações tecnológicas que visam deixar os veículos mais seguros e confortáveis. Porém, ao contrário do que propõe a década, algumas tecnologias não são obrigatórias e ainda são acessíveis apenas para aqueles que têm condições de pagar (OMS, 2011).

Podem ser citados como importantes itens para a condução segura: freios ABS, sensor de estacionamento, *airbag*, controle de estabilidade e tração e alertas para troca de marcha para tornar o uso do carro mais eficiente e gastar menos combustível. Entretanto, estes itens não estão incorporados em todos os veículos, visto que são dispositivos de custos elevados. Estes itens, acabam sendo privilégios para aqueles que podem pagar por eles.

Czerwonka (2014), esclarece que o uso de determinados itens de segurança auxilia e preenche lacunas, seja na atenção humana ou nas forças exercidas sobre o veículo em uma manobra. Portanto, a adoção de dispositivos de segurança poderia salvar vidas, mas nada substitui a direção responsável.

Certamente, para que todos os itens de segurança façam parte dos veículos em nosso país, eles deveriam ser obrigatórios, como foi o caso do *airbag* e do freio ABS.

Outro fator importante é que as tecnologias precisam ser testadas até que estejam maduras e tenham sua eficácia comprovada para a utilização em escala

¹Morbidade: Variável característica das comunidades de seres vivos, refere-se ao conjunto dos indivíduos que adquiriram doenças num dado intervalo de tempo. Denota-se morbidade ao comportamento das doenças e dos agravos à saúde em uma população exposta.

Mortalidade: Variável característica das comunidades de seres vivos, refere-se ao conjunto dos indivíduos que morreram num dado intervalo de tempo.

O engenheiro mecânico e professor da Unicamp, Celso Arruda, assegura que acidentes são reduzidos com educação e engenharia – pontos que envolvem a interação do veículo com a pista, sinalização, qualidade do piso, inclinação da curva, além da tecnologia do veículo e da fiscalização eficiente. Ele explica que é preciso separar segurança ativa, que evita acidentes, de segurança passiva, após o acidente. “Acidentes de trânsito dependem apenas dos itens de segurança ativa, tal como o freio ABS, que permite maior condutibilidade do carro em situações emergenciais. Já os cintos são de segurança passiva e reduzem os danos aos passageiros”, esclarece. (Czerwonka, 2014)

Desde o início da evolução dos componentes de segurança, um problema enfrentado pela indústria e pelo consumidor foi o aumento dos preços. O aumento da segurança do carro gera aumento no preço e diminuição das vendas. Para Arruda, a indústria automobilística usa o atributo de segurança como um dos apelos para impulsionar a venda de veículos. Porém, ainda são mais fortes os argumentos de status e liberdade, velocidade e potência e não há compensação financeira para os carros seguros tanto para a indústria quanto para o consumidor. “A cada 1% de aumento no preço do veículo existe uma redução na venda de veículos de até 10%. Além disso, os seguros deveriam ser menores para os carros mais seguros, como ocorre no exterior”, frisa. (Czerwonka, 2014).

Thielen, Hartmann e Soares (2008), descrevem que a indústria automobilística investe em segurança para compensar a falta de educação para o trânsito e a percepção de riscos das pessoas, bem como as fragilidades da legislação e estruturas físicas (qualidade das estradas, sinalização, fiscalização...). Desta forma, tem-se que investir na tecnologia dos automóveis para que esta tecnologia compense as condições ruins das estradas, a legislação não obedecida e a fiscalização ineficiente.

Com base nos dados sobre os automóveis, disponíveis nos sites das montadoras nacionais e internacionais, pode-se ter acesso a uma série de funções utilizadas para otimizar a segurança dos automóveis, conforme segue abaixo.

De forma explicativa, as funções de VDM detectadas pela conexão em rede do programa eletrônico de estabilidade com sistemas de direção contribuem para maior agilidade e segurança ao dirigir.

A função controle dinâmico do ângulo de direção é conectado em rede ao ESP® com o sistema de direção frontal ativo. Assim que o ESP detecta o início de um movimento de derrapagem, o controle dinâmico do ângulo de direção estabiliza o veículo em um estágio

bem inicial, corrigindo de maneira independente o ângulo de direção nas rodas frontais. O de direção fornecido pelo sistema. Em situações de direção críticas, essa função orienta o motorista a intuitivamente escolher o movimento de direção ideal reforçando ou diminuindo o suporte de direção.

Ambas as funções de VDM melhoram ainda mais a dinâmica e a agilidade de condução do veículo por meio da coordenação das intervenções de direção e frenagem. Na maioria das situações, uma intervenção de direção é suficiente sem redução da velocidade do veículo.

1. Controle Eletrônico de Estabilidade (ESP): o controle de estabilidade é considerado por especialistas como a maior inovação em segurança automotiva depois do cinto de segurança. Ele age para evitar acidentes antes que os airbags do carro, por exemplo, precisem entrar em ação. Popularmente chamado de ESC, sigla em inglês para controle eletrônico de estabilidade, ele é obrigatório na Europa e pode se tornar compulsório no Brasil. O ESC impede que se perca o controle do carro em situações de risco, como curvas fechadas, desvios bruscos de rota e pisos escorregadios. Ele é capaz de reduzir acidentes fatais em 43%, de acordo com um estudo feito entre 2004 e 2006 pelo IIHS, instituto de segurança viária dos Estados Unidos. Um levantamento realizado em 2006 pela NHTSA, órgão federal que regulamenta o setor de transportes norte-americano, aponta que 83% dos capotamentos de SUVs foram evitados pelo dispositivo. O item também é apontado por especialistas como a maior inovação em segurança automotiva depois do cinto de segurança.
2. Sistema de Controle de Tração (TCS) ABS: ocasionalmente as rodas do veículo podem deslizar durante uma arrancada ou aceleração, particularmente em piso escorregadio ou molhado. O Sistema de Controle de Tração (TCS) evita que as rodas girem em falso. Enquanto o Sistema Antibloqueio de Frenagem evita o bloqueio das rodas durante a frenagem, reduzindo a pressão dos freios, o TCS assegura que as rodas não deslizem durante a arrancada ou aceleração. Para que isto aconteça, o torque do motor é reduzido individualmente em cada uma das rodas motrizes. O TCS melhora a tração e aumenta a segurança do veículo, evitando situações de instabilidade dentro dos limites da física. O TCS

complementa a função do ABS. Se uma das rodas motrizes tende a patinar, o TCS é ativado. O sistema de controlo de tração reduz o binário de acionamento debitado pelo motor e, se necessário, trava seletivamente as rodas motrizes, tão rápido quanto possível, até ao nível adequado, evitando assim que patinem.

3. **Distribuição Eletrônica de Força (EBD):** Uma rápida pressão no pedal do freio pode ser suficiente para bloquear as rodas do seu veículo. Nesse momento, o veículo deixa de reagir aos movimentos do volante. O Sistema Antibloqueio de Frenagem (ABS) evita o bloqueio de uma ou mais rodas durante a frenagem, assegurando, deste modo, o controle e uma parada rápida do veículo, com total segurança. No funcionamento do ABS, os sensores de velocidade das rodas detectam a velocidade de rotação e transmitem os sinais elétricos a uma unidade de comando. Com a ajuda desses sinais, é calculado o grau de aderência entre as rodas e o piso. Se uma ou mais rodas tendem a bloquear, o ABS intervém em uma fração de segundo, assegurando uma pressão constante do freio ou a sua redução. Assim evita-se o bloqueio das rodas e o veículo responde aos comandos da direção.
4. **Airbags do condutor e passageiro:** Perante uma colisão frontal, os airbags ajudam a proteger a cabeça, rosto e peito do condutor e do passageiro, assim como os joelhos e as pernas do condutor.
5. **Airbags de cortina:** como o nome indica, essa bolsa se assemelha a uma cortina estendida de uma coluna a outra do carro. Além de minimizar traumas em batidas laterais, elas têm a vantagem de proteger os passageiros dos fragmentos de vidro.
6. **Freio de estacionamento eletrônico (EPB):** Com essa tecnologia, se o motorista acionar o freio e mantiver o carro parado por um longo período, como em um congestionamento, o controle elétrico do freio de estacionamento é automaticamente ativado. Mesmo que o condutor tire o pé do pedal, o veículo permanecerá freado e, ao acelerar, o freio é automaticamente liberado, oferecendo mais conforto em trânsito urbano.
7. **Cintos de segurança dianteiros com pré-tensionadores:** a idéia de um pré-tensionador é enrolar toda sobra de tecido do cinto no caso de uma batida.

Enquanto o mecanismo convencional de trava em um retrator impede que o cinto se estenda além do necessário, o pré-tensionador contrai no próprio cinto. Esta força ajuda a mover o passageiro para uma boa posição no assento. Os pré-tensionadores normalmente funcionam em conjunto com os mecanismos de trava convencionais, mas não no lugar deles.

8. *Airbags* laterais nos bancos dianteiros: O *airbag* lateral (*sidebags*) geralmente é instalado ao lado dos encostos dos bancos dianteiros e/ou traseiros, no caso de carros mais caros. Em modelos antigos, o dispositivo era introduzido nas próprias colunas B do veículo ou nas portas. Atualmente, este tipo de *airbag* é usado até em carros de baixo custo. Em conversíveis, possui formato mais vertical para proteção das cabeças do condutor e passageiro. Protege o tronco dos ocupantes de lesões ocasionadas pela invasão da coluna B em caso de impacto lateral. Ombros, costelas, braços e até as cabeças ficam menos expostos durante a colisão.
9. *Airbag* de joelho (motorista): Visando evitar lesões nas partes inferiores do corpo, tem um alcance para além dos joelhos, protegendo também coxas e quadril.
10. Inibidor do *Airbag* do passageiro: Quando não há passageiro no banco dianteiro, o *airbag* daquele lugar pode ser desativado. Esse dispositivo é importante, pois evita que o *airbag* seja ativado sem necessidade, caso haja uma colisão.
11. Sensor de chuva: Atualmente, muitos carros ditos não populares, ou seja, de linhas mais sofisticadas, possuem limpadores de para-brisa inteligentes, com sensor de chuva. Quando o para-brisa é molhado, automaticamente o limpador é acionado, não precisando da intervenção do motorista na alavanca ao lado do volante. Algumas pesquisas e testes já foram feitas para eliminar a utilização do limpador de para brisa, uma delas foi o desenvolvimento de uma película onde a água não ficava acumulada e logo em seguida um outro sistema, que utilizava do ultrassom para quebrar as gotas, eliminando-as do vidro. Esses sistemas apresentaram muitos problemas, o que acabou não sendo comercializado e popularizando-se. Já o sensor de chuva como forma de automatizar os limpadores de para-brisa, foram bem aceitos e funcionam adequadamente, sem gerar

problemas ao condutor. O sistema funciona com a utilização do fenômeno físico da refração total. No canto do para brisa perto do espelho retrovisor é fixado o sensor de chuva. Esse sensor de chuva emite uma luz infravermelha em um ângulo de 45 graus em relação ao vidro, ocasionando a refração total, em que é medida a quantidade de luz recebida pelo sensor de chuva. Quando existem gotas no vidro, essa refração é prejudicada, desviando o raio de luz para outras direções, diminuindo a incidência sobre o sensor de chuva, que aciona o sistema do limpador de para-brisa. Esse sistema sensor de chuva do limpador de para brisa é inteligente, pois além de ser acionado os limpadores, a sua velocidade também é regulada através de um software, conforme a quantidade de água acumulada sobre o vidro, a fim de deixar sempre uma visão nítida para o motorista, evitando acidentes tão comuns na ocasião de chuvas, pela baixa visibilidade.

12. Vidros Anti-esmagamento (equipado em todas as portas): A função “anti-esmagamento” é um sistema de segurança que bloqueia o movimento de subida do vidro. O movimento é interrompido quando um obstáculo menor 200 mm e maior que 4 mm impede o curso de subida do vidro. Nesta situação o objeto será pressionado por alguns instantes e em seguida o vidro retorna ao limite mínimo de 50 mm. Se o obstáculo for maior que 200mm a função de retorno não atuará pois, neste caso, o sistema interrompe instantaneamente o curso do vidro.
13. Desembaçador automático de vidros: Desembaçador representa sistema para limpar a condensação e geada dos para-brisas ou janelas laterais de um veículo a motor. Para desembaçamento primário, o calor é fornecido por líquido de refrigeração do motor do veículo, através do núcleo do aquecedor e ar fresco soprado através do núcleo de aquecimento, em seguida, conduzido distribuições ao longo da superfície interior do para-brisa por ventilador. O ar é desumidificado por passagem através do veículo de operação que evaporadora o ar condicionado que aumenta a capacidade de absorção de água. Quando a energia é aplicada, os condutores se aquecem e fornecem descongelamento do gelo e evaporação de condensação a partir do vidro. Estes condutores podem ser compostos por prata de cerâmica e cozida na superfície interior do vidro, ou pode ser série de fios muito finos. A variedade da superfície impressa é propensa a

danos por abrasão que podem ser condutores distinta do material. Calores são geralmente equipados com temporizador automático para operar por período de tempo determinado, entre dez a quinze minutos antes de desligar. Isto é porque a maioria do desembaçamento é alcançada dentro do período de tempo, após o qual o aquecedor de veículo pode ser levado ao interior do veículo.

14. Célula de sobrevivência: O dispositivo que é capaz de suportar o impacto correspondente a até quatro vezes o peso do carro, forma uma célula de proteção, evitando que os ocupantes do veículo sejam atingidos. A célula de sobrevivência é uma estrutura de aço que está acoplado na coluna central, no assoalho, e principalmente nas colunas laterais do carro, o que assegura o alto nível de segurança. Os veículos que contam com esse dispositivo, se envolvidos em imprevistos, oferecem uma proteção extra aos ocupantes. Existem casos de acidentes que em carros sem a célula de sobrevivência dificilmente os ocupantes sairiam ilesos e com esse dispositivo conseguem sair com vida e sem ferimentos.
15. Coluna da direção retrátil: no caso de uma colisão, principalmente frontal, a coluna se recolhe como uma antena de rádio comum.
16. Barras de proteção laterais: A exemplo do que já acontece com cinto de segurança, *air bags* e encosto de cabeça, as barras de proteção lateral podem passar a ser item obrigatório nos carros, previsto pelo Código de Trânsito Brasileiro. O projeto PLS 307/2008 que altera o Artigo 105 do Código. Destaca-se que as barras de proteção têm baixo custo e grande utilidade, pois reduzem o impacto em colisões laterais, protegendo motoristas e passageiros. Montadas no interior das portas e das laterais dos automóveis, as barras são estruturas metálicas que protegem a carroceria na altura dos assentos.

Nota-se a partir do explicitado acima, com a descrição e relação de diversos itens de segurança para a direção do motorista, que eles existem e estão disponíveis no Brasil, entretanto, os itens de proteção ao motorista em caso de acidentes, não são abordados como forma de enaltecer o produto, em detrimento aos itens de segurança contra roubos e furtos e itens de conforto e status.

Na mentalidade comum do cidadão brasileiro, salvo algumas poucas exceções, o comprador não se interessa em segurança quanto a acidentes, mas sim, quanto a roubos e

furtos. Inclusive, classificando como “carro fraco” aquele que se deforma em uma colisão, afim de diminuir a força de impacto dentro da capsula de proteção de motorista e passageiros. Isso faz com que os carros nacionais não prezem pela segurança pessoal do condutor, frente a algum acidente automobilístico, logo, as montadoras mais populares, não investem tanto nesse tipo de segurança, visto que ela não ofereceria atrativo ao comprador.

As regulamentações governamentais precisam prever o impacto que não está apenas na aquisição da tecnologia, mas também na manutenção, seguros e impostos. Uma forma de minimizar este impacto seria a promoção de formas de incentivo pelo governo para a fabricação de carros mais seguros, do ponto de vista da segurança do motorista e seus ocupantes.

Cotti (2009) enfatiza que dois grandes desafios que são preocupações constantes das engenharias que direta ou indiretamente atuam na segurança veicular e viária: desenvolver e viabilizar novas soluções tecnológicas que evitem ou minimizem os efeitos de um acidente de trânsito.

Maitelli (2016), descreve o histórico de dispositivos de segurança no mundo, tendo seu início no século passado, de acordo com o cronograma abaixo:

1910 – A Ford Motors dá início à produção em larga escala dos automóveis. A técnica conhecida como “Fordismo” otimizou o trabalho nas indústrias. Chegavam ao mercado o Ford Model T, Fiat 505 e Mercedes 37/95.

1911 – O espelho retrovisor foi inventado pelo piloto de Fórmula *Indy Ray Harroun*, que viu a namorada de outro piloto segurando um espelho para ele poder ver o que acontecia atrás do carro. Ray decidiu então colar um espelho no seu próprio carro de corrida. Mas só chegou ao mercado em 1914.

1919 – A Ford foi a primeira montadora a fabricar carros com para-brisas, o que no início não funcionava muito bem (porque o vidro utilizado quebrava com facilidade e machucava o motorista). A empresa substituiu o vidro utilizado e, na década de 30, carros com para-brisas já tinham se tornado padrão.

1920 – Os carros passam a ser fabricados com o teto soldado no resto da carroceria. Al Capone desfila com um modelo desta época, blindado com ferro e na cor verde para não se confundir com as viaturas policiais.

1940 – A Dodge introduziu os limpadores de para-brisa no mercado. O dispositivo foi criado em 1903 por Mary Anderson nos EUA, mas só foi implementado na indústria posteriormente.

1949 – A empresa americana Nash começou a oferecer como opcional o cinto de segurança abdominal.

1958 – O cinto de segurança de três pontas, que aos poucos foi se tornando obrigatório na maioria dos países do mundo, foi lançado pela Volvo.

1964 – A cadeirinha para bebê, que hoje é obrigatória segundo o Código Brasileiro de Trânsito, foi lançada pela Volvo para proteger as crianças.

1974 – Os airbags frontais são lançados pela General Motors como acessórios opcionais. Inventado em 1951 pelo engenheiro alemão Walter Linderer, demorou mais de uma década para ser utilizado em massa.

1978 – A Mercedes lança o S-Class, o primeiro veículo comercial com sistema anti-trava de trios eletrônicos, o Freio ABS eletrônico.

1980 – Os carros a álcool são fabricados no país e atingem seu ápice em 1986, chegando ao declínio posteriormente. Carros produzidos na ocasião: Fiat Uno, Marajó e Del Rey.

1990 – Os carros importados chegam ao país depois que o presidente Collor reabre as importações.

2000 – Cadillac Deville, o primeiro carro com visão noturna, baseado em radiação térmica, é lançado pela General Motors. Mas em 2002, a Lexus lança o primeiro sistema utilizando luz infravermelha.

2001 – Nissan lança um sistema de alerta para carros que saem da pista, útil em caso de desatenção ou motoristas que pegam no sono na estrada. Foi implementado primeiro em caminhões da Mercedes-Benz, atualmente estão presentes em grande parte dos caminhões europeus.

2003 – O consumo consciente faz com que os primeiros carros *flex* (movidos a gasolina e álcool) sejam fabricados no país. No Brasil, marcas como Toyota, Peugeot e Citroen ganham força.

2003 – O Toyota Prius é o primeiro carro com tecnologia de estacionamento inteligente vendido no país, embora desde 1990 já tenham ocorrido testes com o dispositivo similar. Ele

tem o seguinte dispositivo instalado: *Intelligent parking assist system* ou sistema de estacionamento inteligente.

2010 – Carros menores, com emissão baixa de CO2 viram tendência.

A evolução do design automobilístico que atualmente apresenta linhas mais arredondadas e perfil evolvente não é uma mera questão de moda ou estética e sim o resultado de incansáveis pesquisas e testes realizados pela indústria automobilística e centros de pesquisa em segurança viária com o objetivo de salvar vidas. O design atual, por exemplo, permite reduzir a gravidade das lesões sofridas por um pedestre, ciclista ou motociclista em caso de acidente. A evolução tecnológica também está presente, a exemplo de novos materiais e desenhos estruturais que têm sido desenvolvidos ao ponto de conferirem à carroçaria do veículo e a outros elementos como o poste-dobrável a propriedade de sofrerem deformações programadas e assim absorverem melhor a energia dos ocupantes.

Se por um lado a evolução tecnológica caminha a uma velocidade cada vez maior na busca de soluções para salvar vidas, por outro lado, alguns homens aceleram cada vez mais e insistem em provar que os limites alcançados pela tecnologia podem ser superados. Neste momento, entra a deficiente educação e alto poder destrutivo do cidadão brasileiro, que julga ter poder dentro de um automóvel ou motocicleta potentes, gerando risco a sua vida e a vida de outros. Um primeiro passo na direção de salvar vidas a partir da tecnologia foi a patente em 1903 do primeiro cinto de segurança que era colocado cruzado contra os ombros. Contudo, somente em 1957 o primeiro cinto de segurança foi incorporado em um automóvel, fixando os ocupantes dianteiros em suas regiões pélvicas, porém ainda permitindo a projeção do tronco para frente no momento de uma colisão frontal. Este problema foi parcialmente solucionado com a invenção do cinto de três pontas por Nils Bohlin, em 1958, e a aplicação desse tipo de cinto em veículos a partir de 1959.

Mesmo com a criação do cinto de segurança em 1959, apenas em 1995 este dispositivo de segurança foi exigido como obrigatório, através da Lei nº 2418, de 20 de julho de 1995, que “Dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do cinto de segurança no Brasil.”

A demanda por veículos mais seguros coloca EUA e países europeus na ponta do desenvolvimento na área de segurança veicular. Nos EUA, o Programa Eletrônico de Estabilidade (ESP) - sistema computadorizado que detecta perda de tração nas rodas e falta de controle do volante, acionando automaticamente os freios dianteiros e traseiros com forças

específicas para aumentar a estabilidade - está presente em 90% dos veículos novos e tem sua instalação na linha de produção mandatória desde 2008 por norma da Administração Nacional de Segurança de Tráfego Rodoviário (NHTSA). E não é por menos, de acordo com uma pesquisa do Instituto de Seguros, o equipamento previne 33% de acidentes fatais e reduz em 73% acidentes em que o carro pode capotar. No continente europeu, onde essas capotagens correspondem a 40% dos acidentes fatais anuais, a tecnologia pode salvar até 4.000 vidas e evitar 100.000 acidentes com feridos. Um estudo sueco usado pela Comissão Europeia de Segurança na Estrada aponta que carros equipados com o item têm uma chance 22% menor de se envolver em um acidente. Essa probabilidade se torna ainda menor em pistas molhadas (32%) e com neve (38%). Por esse motivo, a União Européia aprovou este ano a instalação nos veículos a partir de 2014.

No Brasil, com uma média de 40.000 óbitos por ano de acordo com o Mapa da Violência, a história é diferente e a segurança automotiva começa a caminhar lentamente por iniciativa do governo e, em parte, por conscientização dos consumidores. Novas resoluções do Código Nacional de Trânsito (311 e 312 da Lei 11.910), aprovadas em 2009, tornaram obrigatórios até 2014 airbags duplos frontais e freios ABS de série em todos os carros novos. A exigência dos airbags, já estava prevista na redação original do Código Nacional de Trânsito em 1997, porém foi vetada pelo então presidente Fernando Henrique Cardoso, pois a imposição em toda a frota, inclusive nos carros mais velhos, poderia criar dificuldades técnicas para os motoristas e a fiscalização. Por esse motivo, as novas resoluções do Contran estipulam metas gradativas para as montadoras nacionais se adaptarem (LAMAS, 2012).

Desde 1989, o airbag é obrigatório nos EUA (Estados Unidos da América) e é vendido desde a década de 1970. Na Europa, está em quase 100% dos carros, apesar de não ser imposto pelo governo. Dados da NHTSA estimam que, entre 1975 e 2010, 32.538 pessoas foram salvas pelo uso de airbags frontais. Estimativas do órgão apontam que o uso do *airbag* combinado com o cinto de segurança reduz em 61% o risco de morte. Os americanos, inclusive, já contam desde 2008 com sistemas de airbag laterais e de cortina, equipamentos que protegem o torso e a cabeça e, segundo estudo do Instituto de Seguros, reduzem em 45% as fatalidades em colisões laterais e em 74% o risco de ferimentos graves em batidas com outro carro. Em termos de segurança, há duas abordagens distintas e complementares: enquanto a segurança ativa busca soluções para evitar que o acidente ocorra, a segurança passiva busca soluções para minimizar as consequências do acidente nos ocupantes do

veículo, pedestres, ciclistas e motociclistas.

Para aprimorar ainda mais os sistemas de segurança passiva, foram desenvolvidos os encostos de cabeça para proteger os ocupantes do “chicoteamento” da cabeça, causando lesões na coluna cervical em momentos de colisões traseiras. Este sistema ficou mais eficaz com a introdução do enrolador automático dos cintos de segurança, ajustando o cinto ao corpo dos ocupantes.

Contudo, ainda havia a necessidade de se aumentar a segurança dos ocupantes dentro do veículo e para isso foi desenvolvido na década de 50, na Alemanha, um dispositivo que inflava no momento de uma colisão atenuando e amortecendo o impacto dos ocupantes dianteiros com partes internas do habitáculo do veículo. Este dispositivo foi chamado de *air bag* e foi aplicado pela primeira vez em veículos fabricados nos Estados Unidos, alterando o formato dos volantes e painéis de instrumentos dianteiros.

O *air bag* é um dispositivo de segurança complementar ao cinto de segurança. O cinto garante a retenção necessária para que o *Air Bag* venha a atuar com eficácia, além de garantir a correta trajetória do ocupante na direção da bolsa de ar. Esse dispositivo não é projetado para acionar em qualquer tipo de colisão. O parâmetro de controle de acionamento do *air bag* está associado à desaceleração do veículo, ao ângulo de colisão e ao risco de lesão grave ou fatal.

Foi nos Estados Unidos também que surgiu a norma 208 do NHTSA – *National Highway Traffic Safety Administration* (Administração Nacional de Segurança do Tráfego Rodoviário) de 1984, que previu a implantação gradual do sistema de airbag frontal para motorista e passageiro nos automóveis de 1987 a 1990, sendo implementação obrigatória em todos os veículos (fabricados e importados nos Estados Unidos) a partir desta data.

Após isso, foram desenvolvidos diversos outros sistemas visando a segurança passiva dos ocupantes, foram alguns destes: airbags laterais de cabeça (tipo “cortina”), airbags laterais para região do tórax (instalados geralmente nas estruturas dos bancos), airbags para joelhos dos ocupantes dianteiros e pré-tensionadores dos cintos de segurança.

Os sistemas de segurança ativa de um veículo são todos aqueles que agem em prol de evitar um acidente, contribuindo preventivamente para a segurança do tráfego. Pode-se citar como exemplo destes sistemas: bancos que permitem dirigir sem fadiga, boa visibilidade,

sistema adequado de climatização, o ABS (*Anti-lock Breaking System*) entre outros que variam de acordo com o veículo e pista que se está trafegando.

Para fins de esclarecimento, cito os tipos de segurança passiva e ativa no veículo e na via. O quadro 06, explica detalhadamente os tipos de segurança passiva e ativa empregadas na via e no veículo:

QUADRO 5. Classificação dos tipos de segurança, por área envolvida

VEÍCULO	VIA
SEGURANÇA ATIVA:	SEGURANÇA ATIVA:
Faróis, lanternas e setas; Freios; Amortecedores e molas; Espelhos retrovisores; Buzina; Limpadores de para-brisas; Quebra-sol; <i>Back-light</i> ; Sinais sonoros e luminosos de alerta que indicam mau funcionamento de algum componente; outros.	Sinalização de solo para neblina; Acostamentos bem conservados; Pavimentação bem conservada e com drenagem adequada; Curvas com inclinação adequada; Túneis com iluminação adequada; outros.
SEGURANÇA PASSIVA:	SEGURANÇA PASSIVA:
Cinto de segurança; Encosto de cabeça; <i>Air bags</i> ; Coluna de direção retrátil; Barras de proteção nas portas; Carroçarias com estruturas que absorvem maior energia de impacto; Para-brisas laminados; Para-choques evolutivos; outros.	<i>Guard-rails</i> ; Defesas laterais de pontes e curvas que impedem a queda do veículo; Defesas centrais que impedem que o veículo invada a pista em sentido contrário; Postes dobráveis; outros.

O Brasil, ficou muito atrás no quesito segurança, uma vez que somente em 2009 foi sancionada a lei que também previu a implantação gradual de airbags frontais para condutores e passageiros dianteiros.

Considerando a necessidade de aperfeiçoar e atualizar os requisitos de segurança para os veículos automotores nacionais e importados; garantir a segurança dos condutores e passageiros dos veículos; reduzir de maneira expressiva os danos causados ao condutor e passageiro do banco dianteiro, nos casos de colisão frontal; e tratando-se de um equipamento

suplementar de segurança passiva que deve ser usado em conjunto com o cinto de segurança. O Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN estabeleceu com a atribuição da resolução nº 311, que a partir de 01 de janeiro de 2014 houvesse a obrigatoriedade da instalação de airbags na posição frontal para o condutor e passageiro do assento dianteiro em todos os veículos novos produzidos e saídos de fábrica, das categorias M1 (veículos projetados para transporte de passageiros com capacidade menor que 8 assentos) e N1 (veículos projetados para transporte de cargas que não ultrapassem o peso de 3,5 toneladas), nacionais e importados.

Apesar de boas ideias em termos de segurança ativa surgirem, especialmente nos últimos anos, nunca se poderá evitar completamente a ocorrência de acidentes. Esta é a razão pela qual os sistemas de segurança passiva se tornam extremamente importantes no desenvolvimento de um veículo, e foi pensando na proteção dos ocupantes que as pesquisas neste nicho foram intensificadas nos últimos anos.

Os *air bags* (bolsas que inflam para amenizar impacto de batida) e os freios ABS (que evitam o travamento das rodas) são obrigatórios nos automóveis produzidos no Brasil desde 2014. Isto fez com que houvesse aumento nos valores dos automóveis e, com isso, uma baixa nas compras de carros zero quilometro, aliado a isso, a crise financeira nacional, faz com que as pessoas comprem carros antigos, sem este tipo de dispositivo e, assim, mantêm-se a ineficácia na segurança das estradas.

A decisão do governo mantém as resoluções 311 e 312 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), que determinam que estes itens de segurança sejam obrigatórios em todos os carros fabricados no Brasil desde janeiro de 2014.

7.1. SEGURANÇA PASSIVA:

7.1.1. Na via:

Na via ou estrada, os tipos de segurança passiva como abordamos anteriormente, incluem: *guard-rails*; defesas laterais de pontes e curvas que impedem a queda do veículo; defesas centrais que impedem que o veículo invada a pista em sentido contrário; postes dobráveis; outros.

De forma elucidativa, segue explicação de sua importância na proteção da vida:

- a. **Guard-rail:** Também denominados de defesa metálica. As defensas são sistemas contínuos de proteção responsáveis por absorver e desacelerar os veículos durante o impacto redirecionando os veículos desgovernados para o leito das vias, diminuindo ou eliminando o risco de danos aos usuários. Conjunto composto de perfil metálico (guia de deslizamento perfil “w” – estrutura metálica semimaleável simples), poste de sustentação, espaçador, elementos de fixação e terminais aéreos, conforme as normas ABNT 6.970/6.971/14.282 e zincados por imersão quente, atendendo à norma NBR 6.323.
- b. **Defesas laterais de pontes e curvas:** são divisórias ou muros erguidos que vão conduzir o condutor pela linha correta da estrada, dificultando a sua saída e mantendo o carro dentro das dimensões corretas da ponte ou de uma curva.
- c. **Defesas centrais:** são divisórias de estradas de mão dupla, que podem ser construídas por grades e muros, que protegem os dois lados da estrada evitando as ultrapassagens e a entrada de carros em direções opostas.

Postes dobráveis: os novos postes "dobráveis" são feitos com um material criado pelo entrelaçamento de longas fibras de vidro com um tecido de polipropileno, e que é dez vezes menos rígido que o dos carros, reduzindo os danos ao veículo e o risco de seus ocupantes. Eles são vistos na Inglaterra.

7.1.2. No Veículo

De acordo com a ABETRA (2012), a descrição dos dispositivos de segurança passiva no veículo, são aqueles já inseridos anteriormente, que seguem suas descrições:

- a. **Cinto de segurança:** é um dispositivo de defesa dos ocupantes de um meio de transporte. O mesmo serve para, em caso de colisão, não permitir a projeção do passageiro para fora do veículo e nem que este bata com a cabeça contra o para-brisas ou outras partes duras do veículo. Muitas pessoas não gostam de usar o cinto de segurança por achar que é incômodo ou por medo de ficar presas em caso de acidente. Mas o alto valor das multas para quem não usa cinto de segurança incentiva o uso. Estatísticas demonstram que o uso do cinto de segurança reduz tanto a gravidade dos acidentes quanto a ocorrência de ferimentos. Originalmente, os cintos de segurança envolviam apenas o abdômen do usuário, permitindo assim que o tronco fosse

projetado para a frente no momento da desaceleração. Aperfeiçoados, os equipamentos modernos (chamados de cintos de segurança de três pontos) cruzam o peito do usuário, proporcionando-lhe maior segurança. Contudo, no banco de trás da maioria dos veículos os cintos ainda são do modelo antigo - e por isso frequentemente são desprezados. Isto é um erro, porque em caso de acidente os ocupantes de trás sempre são projetados para a frente, ferindo-se e pondo em maior risco a integridade dos ocupantes dos assentos dianteiros. Em certos modelos de automóveis modernos, uma campainha soa ininterruptamente enquanto os cintos de segurança não forem afivelados, obrigando os ocupantes do veículo a usá-los. Em outros, um mecanismo de correr montado ao longo do batente das portas afivela automaticamente os cintos assim que estas são fechadas.

- b. Encosto de cabeça:** é um sistema que nasce em meados dos anos 50 como um elemento de luxo. Posteriormente, com o passar do tempo, a investigação de acidentes começou a descobrir que era um importante elemento de segurança. Existem, no mercado automobilístico, dois tipos diferentes de encostos de cabeça. Por um lado, encontramos os fixos ou integrados na estrutura do assento, que podem ser bastantes eficazes se forem ajustados à posição do condutor no assento, tendo sido este tipo o primeiro a ser fabricado. Por outro lado, mais modernos e atuais, temos os encostos de cabeça ajustáveis ou ativos em caso de colisão, que impede o movimento brusco da cabeça para trás quando ocorre uma colisão traseira, evitando lesões nas vértebras cervicais.
- c. Air bags:** são dispositivos de segurança de automóveis que protegem o motorista em caso de colisão. Consistem em uma espécie de balão contendo 130g de azida de sódio em seu interior. A azida, submetida a aquecimento, decompõe-se imediata e completamente, inflando o balão em apenas 30 milissegundos.
- d. Coluna de direção retrátil:** o caso de uma colisão, principalmente frontal, a coluna se recolhe como uma antena de rádio comum.
- e. Barras de proteção nas portas:** reforço feito, normalmente, por barras feitas em aço de alta resistência – mais rígidas que a lataria do carro – montadas no interior das portas, e por isso não são visíveis. Essas barras devem proteger os passageiros em colisões laterais, evitando que um outro veículo que bater nesse carro deforme o espaço onde estão o motorista ou os passageiros.

- f. **Carrocerias com estruturas que absorvem maior energia de impacto:** as carrocerias são projetadas para se deformarem em caso de uma batida, seja ela lateral, frontal, traseira ou capotamento, sem prejudicar os passageiros dentro do habitáculo. Isto causa enrugamento do capô, da tampa traseira ou das portas que absorve a energia do impacto e impede que a massa externa entre dentro do veículo afetando os passageiros.
- g. **Para-brisas laminados:** de alguns anos para cá, por determinação da lei e por questão de segurança, todos os para-brisas (vidros dianteiros) de automóveis produzidos no Brasil são feitos de vidro *laminado*. O vidro laminado consiste em um sanduíche de duas camadas de vidro prensando uma camada polimérica (plástico, mais precisamente o PVB – Poli-Vinil-Butiral), e não apresenta as tensões residuais do vidro temperado. Quando o vidro temperado se estilhaça, formam-se milhares de cacos cortantes. No vidro laminado os cacos são mantidos unidos pela camada polimérica, não apresentando risco para os envolvidos no acidente.
- h. **Para-choques evolventes:** os para-choques mais finos e leves são também mais frágeis em caso de colisão e se danificavam bastante, porém são feitos exatamente para isso. Com a deformação plástica, tornam-se mais absorventes e dissipavam melhor a energia do impacto, não a transmitindo aos ocupantes.

7.2. SEGURANÇA ATIVA

7.2.1. Na Via:

Os dispositivos de segurança ativa na via dependem exclusivamente do poder público, visto que se trata basicamente, da pavimentação e construção de engenharia.

As rodovias do Brasil e do Brasil, quando coordenadas pelo poder público, apresenta a conservação deteriorada. Para minimizar este problema, muitas vias foram privatizadas e, junto a privatização, vem gasto maior pelo contribuinte, na forma de pedágio, mas ganha-se em pavimentação, iluminação correta, sinalização e, até socorro médico (MAIA, 2015)

7.2.2. No Veículo

O sistema de segurança ativa tem como principal objetivo minimizar as possibilidades de alguém ter um acidente durante o momento em que se encontra em circulação. Este sistema está inteiramente ligado ao conjunto de componentes e características que o veículo coloca à disposição dos condutores para evitar as situações complicadas.

Estes componentes dependem de veículo para veículo, assim como de marca para marca, já que é do conhecimento geral que existem algumas marcas no mercado que primam essencialmente pela segurança em detrimento do design, ao contrário de outras que apesar de não descurarem da segurança, as aplicações de design feitas transmitem menos garantias para os condutores do que na realidade era esperado.

A segurança ativa procura minimizar as possibilidades de ter um acidente quando o veículo circula numa via. Fazem parte da segurança ativa todo o conjunto de componentes e possibilidades que o veículo põe à disposição do condutor para evitar o acidente, por exemplo: faróis, lanternas e setas; freios; amortecedores e molas; espelhos retrovisores; buzina; limpadores de para-brisas; quebra-sol; *back-light*; sinais sonoros e luminosos de alerta que indicam mau funcionamento de algum componente; outros.

CAPÍTULO 8 – ENGENHARIA DE SEGURANÇA NO TRÂNSITO

Estradas nos países em desenvolvimento tendem a ser utilizadas por um grande número de motociclistas, veículos não motorizados e pedestres. Em muitos países, os padrões de projeto das estradas se originam a partir do que foi usado há décadas no mundo desenvolvido, com normas destinadas a diferentes tipos de veículos e tráfego. Dispositivos de segurança para os usuários vulneráveis das estradas, como instalações de passarelas para pedestres, pistas de moto e sinalizações, muitas vezes não são projetados. Com o aumento de veículos de alta velocidade e mais pessoas vivendo nas cidades, os usuários mais vulneráveis são expostos ainda mais a perigos. (DNIT, 2011). O ambiente rodoviário e infraestrutura são muito importantes para a segurança rodoviária. A infraestrutura dá a estrutura para o movimento físico dentro de uma sociedade. O planejamento de infraestrutura, projeto, implementação e manutenção envolvem vários níveis de atividade e disciplinas (UFPR, 2010).

Políticos precisam chegar a acordo sobre locais para futuros desenvolvimentos, incluindo as dotações orçamentais. Em seguida, os planejadores de diferentes setores se envolvem e trazem idéias práticas e limitações para a discussões. Considerações de segurança precisam ser incluídas no planejamento desde o início, pois muitas vezes há necessidade de espaço extra para os dispositivos de segurança. Ao planejar, os principais componentes que influenciam a segurança rodoviária são a hierarquia estrada e classificação funcional. Arteriais principais, que ligam cidades, são projetadas de forma diferente às estradas locais, com casas e comunidades locais. Existem diferenças entre áreas rurais e urbanas, mas em geral é mais seguro separar os diferentes tipos de usuário da estrada, particularmente entre veículos de alta e baixa velocidade. Considerações especiais são necessárias perto de locais de comércio, ônibus/estações ferroviárias e escolas. O fornecimento de um sistema de transporte público eficiente pode reduzir muito os conflitos em áreas urbanas (DNIT,2011).

Para o DNER (1998), a minimização dos acidentes de trânsito e das suas consequências nas rodovias, através da engenharia de tráfego, exige a elaboração de uma série de atividades que, em seu conjunto, podem ser denominadas Gerenciamento da Segurança Viária, que implica em dois tipos distintos de atuação, quais sejam:

- Gerenciamento Preventivo;

- Gerenciamento Corretivo.

No Gerenciamento Preventivo, procura-se monitorar toda a rede viária, tomando-se as providências necessárias para a sua manutenção dentro de padrões previamente estabelecidos de segurança viária, independente da ocorrência ou não de acidentes. Deve-se incluir, ainda, uma avaliação contínua da suficiência dos padrões fixados anteriormente e a adoção de medidas visando à elevação ou aperfeiçoamento dos mesmos, em função da análise das causas gerais dos acidentes ocorridos e dos avanços tecnológicos em engenharia de segurança viária alcançados no Brasil e no exterior.

Assim, percebe-se que o Gerenciamento Preventivo deve ser visto como um conjunto de atividades rotineiras e contínuas, elaborado dentro da atuação normal do órgão responsável pelas rodovias. Dentro deste gerenciamento, a engenharia pode atuar de forma a definir e manter um padrão de segurança viária na rede como um todo.

Esse padrão levaria em consideração o custo de implantação, os recursos disponíveis e a peculiaridade de projetos elaborados e implantados há muitos anos, hoje inadequados para os padrões desejáveis de segurança viária. Como exemplo, podem ser citadas as curvas com raios inadequados para as velocidades desenvolvidas pelos motoristas, os acostamentos com largura insuficiente e trechos em aclive acentuado sem a terceira faixa.

Uma vez estabelecido o padrão em toda a rede, caberia a execução de atividades relacionadas com:

- Montagem de cadastro de projeto e sinalização (horizontal, vertical e dispositivos de segurança) da rede, segundo os padrões adotados e implantados;
- Monitoração constante das características físicas e operacionais da malha viária e da sua sinalização, seguida da comparação dessas características com o cadastro;
- Identificação de características que apresentem discrepâncias em relação ao padrão definido no cadastro; adoção de providências visando à manutenção da rede viária nos padrões definidos no cadastro.

No Gerenciamento Corretivo, a atuação está voltada para problemas em locais específicos, identificados em função da ocorrência concentrada de acidentes em pontos, segmentos ou áreas da rede viária. Essa ocorrência concentrada sugere a possibilidade de se conseguir sua redução através de intervenções localizadas de engenharia, sem se modificar as características gerais da rodovia.

A identificação e implantação de medidas locais de redução de acidentes constituem atividades que se relacionam com locais onde os dados estatísticos da Polícia Rodoviária demonstram a ocorrência dos mesmos com frequência relativamente alta, entre os quais se incluem aqueles conhecidos como pontos ou segmentos concentradores de acidentes. O monitoramento de sua evolução em uma rodovia pode ser uma atividade bem simples, consistindo basicamente em:

- Tabulação de dados sobre os acidentes acumulados;
- Cálculo e acompanhamento de índices de acidentes e atropelamentos (por 1.000 pedestres).

Uma vez implantada esta rotina, haverá condições de informar periodicamente ao Distrito Rodoviário quanto à forma de ocorrência dos acidentes na rodovia, bem como avaliar sua atuação com relação às medidas corretivas implantadas de uma forma geral. Ainda que a área de atuação do órgão responsável se restrinja principalmente à engenharia, tanto o Gerenciamento Preventivo quanto o Corretivo poderão incluir atividades visando a detecção de causas de acidentes associados a comportamentos inadequados dos usuários, às condições insatisfatórias dos veículos em circulação e às respectivas providências para eliminação ou diminuição dessas causas.

8.1. SOLUÇÕES DE GRANDE PORTE E BAIXO CUSTO

Muitas das situações que resultam em acidentes são criadas em função do crescimento de áreas urbanas, industriais, comerciais e agrícolas ao longo das rodovias. Como resultado, registra-se um crescimento do fluxo de veículos motorizados, de pedestres e de bicicletas, bem como o incremento da participação de veículos pesados na composição do tráfego. Todas estas mudanças aumentam o risco potencial de acidentes, especialmente quando o volume de tráfego ultrapassa a capacidade projetada da via, gerando excesso de ultrapassagens e de congestionamentos, utilização do acostamento como faixa de rolamento, além de conflitos entre pedestres e veículos. Outras situações propícias à ocorrência de acidentes são criadas em função da deterioração das características físicas das vias e de sua sinalização no decorrer do tempo, por falta de manutenção ou simplesmente devido ao longo intervalo entre a implantação de programas de recapeamento, repintura da sinalização horizontal e outros programas de manutenção (CUPOLILLO, 2006)

Cupolillo (2006), também expõe que face a esses problemas, pode-se atuar no combate dos acidentes de duas formas: com a implantação de soluções de grande porte e com as soluções de baixo custo.

a. Soluções de Grande Porte: As soluções de grande porte visam a eliminação total de algum fator gerador de acidentes, através de mudança radical nas características viárias envolvendo obras civis. Quando o fluxo de tráfego ultrapassar a capacidade da via e o seu projeto de engenharia for inadequado, a solução definitiva poderia ser o acréscimo de mais faixas ou a construção de novas pistas em outras diretrizes de traçado. Esse tipo de solução, considerada de grande porte, requer vultosos recursos financeiros, além de projetos de obras que podem demandar alguns anos até à sua conclusão. Já os programas de recapeamento e de renovação total das sinalizações vertical e horizontal podem ser considerados como projetos de porte médio. Entretanto, esses programas também exigem recursos significativos, nem sempre disponíveis, ocorrendo, por vezes, longos períodos entre a sua elaboração e implantação. Com a deterioração da pista e da sinalização, nesses períodos, os acidentes continuam ocorrendo e, muitas vezes, com frequência crescente e consequências cada vez mais graves.

b. Soluções de Baixo Custo: A aplicação deste tipo de solução não significa que os acidentes serão obrigatoriamente evitados. Elas podem reduzir o risco, sem, contudo, eliminá-lo. Se o problema for uma curva excessivamente fechada, por exemplo, a solução de grande porte seria a mudança de alinhamento da rodovia, eliminando-se essa característica geométrica inadequada. Na ausência dessa solução, ou enquanto não for possível a sua implantação, os acidentes seriam reduzidos por meio de medidas de menor custo, envolvendo sinalização e/ou modificação de superelevação, aplicação de revestimento antiderrapante, implantação de defensas, dependendo dos tipos de acidentes que estejam ocorrendo. Dentro de um cenário de aumento de tráfego, deterioração de pista e de sinalização, associado à falta de disponibilidade de recursos para soluções de grande e médio portes, a identificação e implantação de medidas de baixo custo aparece como uma solução viável para o problema de acidentes. Em geral, a solução de baixo custo não tem recebido a merecida atenção devido ao fato de ser vista, erroneamente, como um paliativo. Entretanto, a experiência mundial mostra que as medidas de baixo custo podem

representar uma excelente resposta, principalmente para os países em desenvolvimento, onde as redes rodoviárias apresentam deficiências de projeto e manutenção inadequada, o que resulta em altos índices de acidentes. Mesmo no caso de implantação posterior de projetos de porte maior, limitando a vida útil das medidas de baixo custo, essas medidas muitas vezes apresentam ótimo retorno em termos de redução de acidentes e de benefício/custo.

Neto (1996), expõe que de um modo geral, as medidas de baixo custo são caracterizadas pela implantação de projetos simples nos segmentos de maior concentração de acidentes. Esses projetos podem incluir, dentre outros, os seguintes itens: sinalização vertical intensa de advertência e regulamentação; sinalização horizontal não convencional, através de pintura de mensagens de advertência em locais com condições precárias de geometria e/ou visibilidade; adoção de sonorizadores associados à sinalização de advertência; implantação de delineadores; criação de áreas nos acostamentos para conversões em interseções; melhoria da visibilidade em interseções, através da limpeza da faixa ou execução de pequena terraplenagem; separação física de pedestres e veículos em áreas de travessias urbanas; uso de defensas ou cercas para disciplinar a travessia em pontos com boa visibilidade; recapeamento, em curvas, com material de maior rugosidade; uso de tachas refletivas para delimitação das curvas mais acentuadas; utilização, em pontes, de defensas em substituição ao antigo guarda-corpo; implantação de balizadores refletivos nas defensas ou guarda-corpos.

A identificação e implantação de medidas de baixo custo apresentam as seguintes vantagens: identificação relativamente fácil; rapidez na elaboração e implantação de projetos; redução imediata de acidentes, diminuindo o número de feridos e vítimas fatais e minimizando danos materiais; índices altos de benefício/custo; possibilidade de identificação de múltiplos locais que apresentem problemas semelhantes, o que resulta em economia de escala de projeto e de implantação de medidas de engenharia (NETO, 1996)

Entretanto, para que se tenha uma visão abrangente do potencial ofensivo ou risco a vida em uma estrada ou via, deve-se levar em consideração não apenas o projeto de engenharia estático, mas também as estatísticas de acidentes nesta via.

Para isto, segundo o DNER (1998), deve-se seguir os seguintes passos:

1. Coleta e análise dos dados de acidentes: esta etapa do estudo é composta por tarefas que, conjugadas entre si, permitem, numa avaliação preliminar, estabelecer as principais causas e definir soluções para os segmentos concentradores de acidentes.

Basicamente, elas compreendem: levantamento dos dados de acidentes; consulta a projetos que englobam o segmento em estudo.

2. Consultas a projetos do segmento em estudo: as finalidades principais de consulta a projetos, eventualmente existentes, englobando o segmento em estudo são: detalhar aspectos de ordem geométrica; complementar diagnósticos preliminares; permitir o estudo prévio de possíveis alternativas de solução; avaliar possíveis fontes de materiais (areias, materiais terrosos, etc.). É de grande importância a base topográfica dos estudos e projetos eventualmente existentes, que propicia condições para a verificação de alterações de ordem geométrica, tais como ampliação de raios de curva, estudos de variantes, etc.
3. Inspeção dos segmentos selecionados: a inspeção dos segmentos selecionados, visando identificar o ponto exato onde ocorrem os acidentes e suas causas geradoras, deve ser realizada, tendo como finalidade básica: confirmar ou reavaliar as possíveis causas de acidentes levantados nas etapas anteriores; verificar a viabilidade técnica das eventuais soluções preliminarmente estudada na etapa anterior; estudar novas soluções; efetuar avaliações expeditas de quantitativos referentes aos diversos serviços necessários à implantação das alternativas de solução preliminarmente estudadas; verificar a existência de possíveis interferências, tais como fluxos de pedestres, presença de animais na pista, etc.; efetuar eventuais contagens expeditas de tráfego (caso de interseções); verificar as condições e o estado de conservação da pista de rolamento, a existência de obstáculos à visibilidade, etc.; coletar elementos referentes às características socioeconômicas da região correspondente ao segmento crítico. Os procedimentos normalmente necessários para a inspeção do trecho devem contemplar: planejamento da inspeção; seleção de locais de parada; percurso através do segmento crítico; *checklist*; entrevistas; croqui do local; cadastro fotográfico; características dos acidentes; operação do tráfego; documentação da inspeção.
4. Diagnóstico: concluída a análise dos acidentes e a inspeção de campo, já se terá uma idéia bem clara do tipo (padrão) dos acidentes que ocorrem em cada local e quais as suas causas. Essas podem ser relativas ao comportamento dos motoristas, dos pedestres ou, ainda, estarem associadas à engenharia de tráfego.

Também durante a inspeção de campo, são estabelecidas, em croquis, soluções preliminares para determinados tipos de acidentes, principalmente para locais onde existem

condicionantes locais específicas. Com base, então, no conhecimento adquirido do segmento, procede-se à identificação de medidas específicas para solucionar e/ou amenizar os problemas caracterizados nas etapas anteriores. Para cada tipo de acidente cuja ocorrência seja significativa, procurar-se-á uma medida apropriada, tendo como alvo esse tipo de acidente. Com esse cuidado, associando as intervenções aos acidentes e suas causas prováveis, assegura-se a seleção de medidas eficazes e evita-se a implantação de projetos supérfluos, sem o conseqüente desperdício de recursos.

Os locais de ocorrência de acidentes nas rodovias podem ser classificados em quatro tipos distintos, cada qual com características típicas que exigem soluções diferentes, a saber: travessias urbanas; interseções; curvas; pontes e viadutos.

De acordo com o DNER (1998), é possível minimizar os acidentes a partir de problemas típicos. De acordo com as soluções abaixo:

QUADRO 6: Soluções de acidentes a partir de problemas típicos

PROBLEMAS TÍPICOS	SITUAÇÃO	TIPO DE ACIDENTE	Solução de BAIXO CUSTO	Solução de GRANDE PORTE
Travessia urbana	Travessias	-Atropelamento - Colisão traseira -Abalroamento lateral mesmo ,sentido e transversal	a. Reduzir velocidade do trafego de passagem com sinalização vertical intensa de advertência e regularização; b. Sinalização horizontal não convencional pintada na pista e faixas para travessia de pedestre; c. Sonorizadores associados à sinalização vertical de advertência; d. Faixas transversais à via com tachas refletivas; e. Construção de calçadas ao longo da via, fechando acessos irregulares;	a. Projeto especial

			<p>f. Uso de defensas e cercas para canalizar travessias em local adequado;</p> <p>g. Proibir estacionar;</p> <p>h. Construção de baias para parada de ônibus;</p> <p>i. Campanhas educativas</p>	
Cruzamento em nível – conflito de veículos	Travessias urbanas, interseções	<ul style="list-style-type: none"> - Colisão traseira; - Abalroamento Transversal 	<p>Melhorar visibilidade incluindo pequena obra de terraplanagem;</p> <p>Melhorar visibilidade limpando faixa de domínio;</p> <p>Melhorar canalização com uso de tachões e/ou meios-fios;</p> <p>Criar refúgios para conversão à esquerda;</p> <p>Pavimentar acostamentos;</p> <p>Intensificar sinalização de advertência, principalmente na via secundária;</p> <p>Adotar sonorizadores, se necessário.</p>	<p>Executar cruzamento em desnível ou desviar o fluxo para outra interseção em desnível existente;</p> <p>Implantar sinalização semafórica.</p>
Curvas com geometria / topografia inadequada	Travessia urbana; Interseções; Trechos	<ul style="list-style-type: none"> - Saída de pista; - Colisão frontal; - Abalroamento lateral, sentidos opostos; - Capotagens; - Choque com objeto fixo; - Isolamento. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Defesa; b. Reforço de Sinalização horizontal, vertical de advertência de Regulamentação; c. Implantar Delineadores; d. Corrigir defeitos no pavimento; e. Sinalização não 	<p>a. Retificar a curva ou criar/aumentar sobrelargura.</p>

			convencional pintada na pista; f. Recapear material mais rugoso; g. Melhorar Drenagem; h. Implantar tachas e tachões delineando a curva; i. Remover Obstáculos de visibilidade.	
Trecho de pista mais estreito que o normal (pontes e viadutos)	Travessia urbana; Interseções; Trechos	- Abalroamento; - Colisão frontal; - Abalroamento lateral, mesmo sentido; - Colisão traseira.	a. Reforçar sinalização de advertência; b. Implantar delineadores na aproximação; c. Implantar defensas nos encontros; d. Substituir guarda-copos convencional.	a. Alargar e/ ou duplicar as vias.
Capacidade da pista saturada	Travessia urbana; Interseções; Trechos	- Atropelamento; - Colisão traseira; - Colisão frontal; - Abalroamento lateral, sentidos opostos; - Abalroamento lateral, mesmo sentido.	a. Passarela ou passagem subterrânea; b. Reforçar sinalização de advertência; c. Reforçar sinalização horizontal.	Duplicar a rodovia.
Ausência de acostamento	Travessia urbana; Interseções; Trechos	- Choque com Veículo estacionado; - Colisão traseira; - Choque com obstáculo fixo.	a. Reduzir velocidade com sinalização de advertência a dispositivos especiais.	Construir acostamento.
Acostamento mais estreito que o normal	Travessia urbana; Interseções; Trechos	- Choque com Veículo estacionado; - Abalroamento lateral, mesmo sentido; - Choque com obstáculo fixo.	a. Reduzir velocidade com sinalização de advertência e dispositivos especiais.	Recompor o acostamento.
Travessia de	Travessia	- Atropelamento;	Dispositivos de	Construção de

pedestre em local com condições adequadas.	urbana; Interseções;	- Abalroamento lateral, mesmo sentido; - Colisão traseira.	redução de velocidade com sinalização horizontal e vertical.	passarela ou passagens subterrâneas.
--	----------------------	---	--	--------------------------------------

FONTE: DNER (1998)

De acordo com Mantovani (2003) e Cubas (2009), os acidentes de trânsito estão entre as principais causas de morte no mundo, se encontrando na 9ª posição e, com os atuais níveis de crescimento, com possibilidade de chegar à 6ª posição até 2020, sendo considerada uma das maiores causas de morte no mundo. No Brasil, o aspecto legal referente à prevenção de acidentes está contido no artigo do Código de trânsito Brasileiro (CTB) e no decreto. O artigo 78, da Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997, que dispõe por meio do seguro obrigatório de danos pessoais causados por veículos automotores de vias terrestres (DPVAT) (GONÇALVES; MORITA e HADDAD, 2007).

Fundamentado nesse aspecto legal, o Ministério da Saúde, Secretaria de Assistência a Saúde e Secretaria de Vigilância em Saúde, com o repasse dos recursos do seguro obrigatório de danos pessoais causados por veículos automotores de vias terrestres (DPVAT), criaram a Política Nacional de Redução da Morbimortalidade por acidentes e violências, conforme a Portaria MS/GM nº 737 de 16 de maio de 2001. O plano de redução da mortalidade por acidentes de trânsito mobiliza a sociedade e promove a saúde de acordo com a Portaria MS nº 334 de 19 de fevereiro de 2002, e a Política Nacional de Promoção da Saúde, Portaria MS/GM nº 687 de 30 de março de 2006, publicada no Diário Oficial da União, seção 1 nº 63 de 31 de março de 2006 (Ministério da Saúde e Secretaria de Vigilância em Saúde, 2001).

CAPÍTULO 9 – LEGISLAÇÃO E EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO

9.1. O CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO E AS PUNIÇÕES

O Art. 5º do Código de Trânsito Brasileiro cita:

“O Sistema Nacional de Trânsito é o conjunto de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios que tem por finalidade o exercício das atividades de planejamento, administração, normatização, pesquisa, registro e licenciamento de veículos, formação, habilitação e reciclagem de condutores, educação, engenharia, operação do sistema viário, policiamento, fiscalização, julgamento de infrações e de recursos e aplicação de penalidades.”

Transitar livre e seguramente é em última análise garantir o direito à vida. É direito de todos e dever do Poder Público assegurá-lo. Para tanto devem os entes públicos administrar este interesse de modo eficiente.

Administrar é gerir interesses alheios. Em seu sentido objetivo, administração Pública é a gestão de bens e de interesses públicos. Em outras palavras é: (...) a gestão de bens e interesses do povo, com um mínimo de sacrifício dos direitos e garantias individuais, visando o bem comum. A função administrativa compreende, fundamentalmente, o planejamento, a tomada de decisões e a execução para alcançar os fins estatais (FILHO, 2014)

O trânsito, sem dúvida, é um palco de exercício da cidadania, onde todos, usuários e entidades, dispõem de direitos e deveres. O conhecimento e respeito a estes são a base para um trânsito seguro, ordenado e democrático, garantindo as premissas do atual Código de Trânsito, que são: a defesa da vida e a preservação do meio-ambiente.

O Código de Trânsito Brasileiro, prevê uma clara divisão de responsabilidades e uma sólida parceria entre órgãos federais, estaduais e municipais. Os municípios, em particular, tiveram sua esfera de competência substancialmente ampliada no tratamento das questões de trânsito. Considerando que é nele que o cidadão efetivamente mora, trabalha e se movimenta, ali encontrando sua circunstância concreta e imediata de vida comunitária e expressão política.

A LEI Nº 9.503, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997, institui o Código de Trânsito Brasileiro.

O Art. 74.do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) informa que a educação para o trânsito é direito de todos e constitui dever prioritário para os componentes do Sistema Nacional de Trânsito. No seu parágrafo 1º, destaca que é obrigatória a existência de coordenação educacional em cada órgão ou entidade componente do Sistema Nacional de Trânsito. No parágrafo 2º, os órgãos ou entidades executivos de trânsito deverão promover, dentro de sua estrutura organizacional ou mediante convênio, o funcionamento de escolas públicas de trânsito, nos moldes e padrões estabelecidos pelo Contran.

No Art. 75. O Contran estabelece que, anualmente, os temas e os cronogramas das campanhas de âmbito nacional deverão ser promovidas por todos os órgãos ou entidades do Sistema Nacional de Trânsito, em especial nos períodos referentes às férias escolares, feriados prolongados e à Semana Nacional de Trânsito.

No parágrafo 1º, os órgãos ou entidades do Sistema Nacional de Trânsito deverão promover outras campanhas no âmbito de sua circunscrição e de acordo com as peculiaridades locais. Na prática, são vistas campanhas em rede televisiva de pouca abrangência.

No parágrafo 2º, as campanhas de que trata este artigo são de caráter permanente, e os serviços de rádio e difusão sonora de sons e imagens explorados pelo poder público são obrigados a difundir-las gratuitamente, com a frequência recomendada pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Trânsito.

Art. 76. A educação para o trânsito será promovida na pré-escola e nas escolas de 1º, 2º e 3º graus, por meio de planejamento e ações coordenadas entre os órgãos e entidades do Sistema Nacional de Trânsito e de Educação, Legislação da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, nas respectivas áreas de atuação.

Em Parágrafo único e para a finalidade prevista neste artigo, o Ministério da Educação e do Desporto, mediante proposta do Contran e do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras, diretamente ou mediante convênio, deve promover: I – a adoção, em todos os níveis de ensino, de um currículo interdisciplinar com conteúdo programático sobre segurança de trânsito; II – a adoção de conteúdos relativos à educação para o trânsito nas escolas de formação para o magistério e o treinamento de professores e multiplicadores; III – a criação de corpos técnicos Inter profissionais para levantamento e análise de dados estatísticos relativos ao trânsito; IV – a elaboração de planos de redução de acidentes de trânsito junto aos

núcleos interdisciplinares universitários de trânsito, com vistas à integração universidades-sociedade na área de trânsito.

O descrito no CTB seria abrangente, se fosse realmente colocado em prática, entretanto, o ensino para o trânsito nas escolas, resume-se ao nível fundamental, através de noções de sinalização de semáforo. Após este período escolar, o aluno não mais tem acesso aos conteúdos educativos para o trânsito. Pelo contrário, veem em seus pais as formas de dirigir e de se portar no trânsito, levando para sua vida, aquilo que veem como ações daqueles que a criança admira.

O CTB através do seu Art. 78. designa que os Ministérios da Saúde, da Educação e do Desporto, do Trabalho, dos Transportes e da Justiça, por intermédio do Contran, deverão desenvolver e implementar programas destinados à prevenção de acidentes. Em seu parágrafo único, destaca que o percentual de dez por cento do total dos valores arrecadados destinados à Previdência Social, do Prêmio do Seguro Obrigatório de Danos Pessoais causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (DPVAT), de que trata a Lei nº 6.194, de 19 de dezembro de 1974, serão repassados mensalmente ao coordenador do Sistema Nacional de Trânsito para aplicação exclusiva em programas de educação para o trânsito.

As punições no Código de Trânsito Brasileiro, são brandas e devem ser aliadas ao Código Penal e ao Código de Processo Penal. Entretanto, apenas se o capítulo do CTB não dispuser de outro modo.

O Art. 291 do CTB cita a Lei 9.099 de 1995, que dispõe:

§ 1º Aplica-se aos crimes de trânsito de lesão corporal culposa o disposto nos art. 74, 76 e 88 da Lei nº 9.099, de 26 de setembro de 1995, exceto se o agente estiver:

- I - Sob a influência de álcool ou qualquer outra substância psicoativa que determine dependência;
- II - Participando, em via pública, de corrida, disputa ou competição automobilística, de exibição ou demonstração de perícia em manobra de veículo automotor, não autorizada pela autoridade competente;
- III - transitando em velocidade superior à máxima permitida para a via em 50 km/h (cinquenta quilômetros por hora).

§ 2º Nas hipóteses previstas no § 1º deste artigo, deverá ser instaurado inquérito policial para a investigação da infração penal.”

Art. 292 - A suspensão ou a proibição de se obter a permissão ou a habilitação para dirigir veículo automotor pode ser imposta isolada ou cumulativamente com outras penalidades. (Redação dada pela Lei nº 12.971, de 2014) (Vigência)

Art. 293 - A penalidade de suspensão ou de proibição de se obter a permissão ou a habilitação, para dirigir veículo automotor, tem a duração de dois meses a cinco anos.

Art. 294 - Em qualquer fase da investigação ou da ação penal, havendo necessidade para a garantia da ordem pública, poderá o juiz, como medida cautelar, de ofício, ou a requerimento do Ministério Público ou ainda mediante representação da autoridade policial, decretar, em decisão motivada, a suspensão da permissão ou da habilitação para dirigir veículo automotor, ou a proibição de sua obtenção.

Art. 295 - A suspensão para dirigir veículo automotor ou a proibição de se obter a permissão ou a habilitação será sempre comunicada pela autoridade judiciária ao Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, e ao órgão de trânsito do Estado em que o indiciado ou réu for domiciliado ou residente.

Art. 296. Se o réu for reincidente na prática de crime previsto neste Código, o juiz aplicará a penalidade de suspensão da permissão ou habilitação para dirigir veículo automotor, sem prejuízo das demais sanções penais cabíveis. “

Art. 297 - A penalidade de multa reparatória consiste no pagamento, mediante depósito judicial em favor da vítima, ou seus sucessores, de quantia calculada com base no disposto no § 1º do art. 49 do Código Penal, sempre que houver prejuízo material resultante do crime.

§ 1º - A multa reparatória não poderá ser superior ao valor do prejuízo demonstrado no processo.

Art. 298 - São circunstâncias que sempre agravam as penalidades dos crimes de trânsito ter o condutor do veículo cometido a infração:

- I - Com dano potencial para duas ou mais pessoas ou com grande risco de grave dano patrimonial a terceiros;
- II - Utilizando o veículo sem placas, com placas falsas ou adulteradas;
- III - sem possuir Permissão para Dirigir ou Carteira de Habilitação;
- IV - Com Permissão para Dirigir ou Carteira de Habilitação de categoria diferente da do veículo;

V - Quando a sua profissão ou atividade exigir cuidados especiais com o transporte de passageiros ou de carga;

VI - Utilizando veículo em que tenham sido adulterados equipamentos ou características que afetem a sua segurança ou o seu funcionamento de acordo com os limites de velocidade prescritos nas especificações do fabricante;

VII - sobre faixa de trânsito temporária ou permanentemente destinada a pedestres.

Art. 301 - Ao condutor de veículo, nos casos de acidentes de trânsito de que resulte vítima, não se imporá a prisão em flagrante, nem se exigirá fiança, se prestar pronto e integral socorro àquela.

A autoridade policial não está autorizada a prisão em flagrante apenas pelo acidente ou crime de trânsito. Todo crime cometido ao volante, deverá ser instaurado inquérito e provada a culpabilidade do condutor, juntamente com os agravantes.

9.2. O SEGURO DPVAT

O seguro DPVAT foi criado por lei em 1974, com o objetivo de garantir às vítimas de acidentes causados por veículos, ou por suas cargas, indenizações em caso de morte e invalidez permanente, e de reembolso de despesas médicas. As indenizações do DPVAT são pagas independentemente da apuração da culpa, da identificação do veículo ou de outras apurações desde que haja vítimas, transportadas ou não.

Até 2007, a gestão do seguro DPVAT foi de responsabilidade da FENASEG, Federação Nacional de Seguros Privados e de capitalização, A partir de janeiro de 2008, o Seguro DPVAT, passou a ser administrado pela Seguradora Líder dos Consórcios do Seguro DPVAT, criada em atendimento ao estabelecido pela Resolução 154/06 do Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP). A Seguradora Líder DPVAT integra os Consórcios do Seguro DPVAT e tem a missão de administrar e representar o grupo de seguradoras que operam esta modalidade de seguro, tendo como principal objetivo facilitar o acesso da população ao Seguro DPVAT, adotando na gestão de seus recursos os mais modernos mecanismos de governança corporativa e as mais atuais técnicas administrativas do mercado segurador. Os números de sinistros pagos nos últimos anos foram os seguintes:

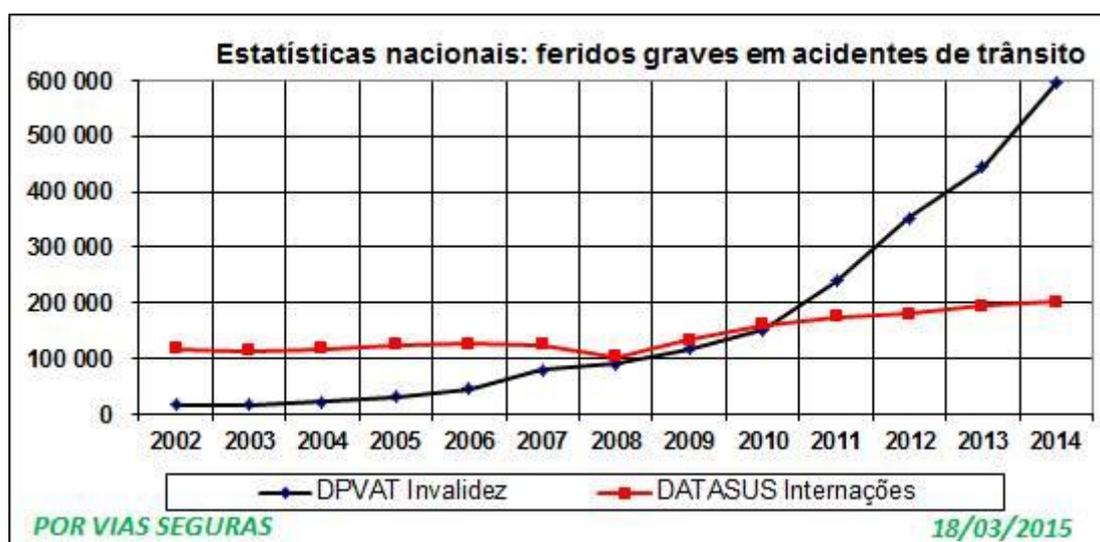
QUADRO 7: Indenizações pagas pelo DPVAT

Sinistros indenizados no âmbito do seguro DPVAT, por ano de indenização				
Ano de indenização do sinistro	Sinistros de morte	Sinistros de invalidez permanente	Sinistros de despesas com assistência médica	Total
2002	37 018	16 280	41 306	94 604
2003	34 735	16 929	56 087	107 751
2004	34 591	22 391	61 538	118 520
2005	55 024	31 121	88 876	175 021
2006	63 776	45 635	83 707	193 118
2007	66 838	80 333	104 959	252 130
2008	57 116	89 474	125 413	272 003
2009	53 052	118 021	85 399	256 472
2010	50 780	151 558	50 013	252 351
2011	58 134	239 738	68 484	366 356
2012	60 752	352 495	94 668	507 915
2013	54 767	444 206	134 872	633 845
2014	52 226	595 693	115 446	763 365
2015	42 501	515 751	94 097	652 349

FONTE: Seguradora Líder (2015)

O ano de pagamento não corresponde necessariamente ao ano de ocorrência. Por exemplo, o crescimento importante dos sinistros pagos em 2005, 2006 e 2007 corresponde, em parte, à liquidação de sinistros atrasados. Mesmo assim, podemos verificar que as indenizações se mantiveram em anos com aumento e outros com decréscimo do pagamento de indenizações, embora os gráficos tenham mostrado um aumento nos acontecimentos de invalidez permanente e de morte.

GRÁFICO 15: Feridos graves em acidentes de trânsito



FONTE: http://www.vias-seguras.com/os_acidentes/estatisticas/estatisticas_nacionais. Acesso em 31/07/2016

O Gráfico 15 mostra a evolução, de 2002 a 2014, de dois indicadores referentes aos feridos que sofreram lesões graves:

A curva "DATASUS" representa o número de pessoas que foram internadas em

hospital em decorrência de acidentes de trânsito.

A curva "DPVAT" representa o número de pessoas que foram indenizadas por invalidez permanente cada ano. Isto não corresponde ao número de lesões ocorridas no ano, pois certos processos de indenização podem levar vários anos. A grande diferença entre as ordens de grandeza dos números de indenizações antes e depois 2007 pode se dever a uma maior facilidade de acesso ao seguro a partir daquele ano.

Estes dois indicadores têm a ver com a gravidade das lesões, porém os valores dos últimos anos são tão diferentes que não é possível tirar deles, diretamente, uma avaliação do número de feridos graves. Uma análise comparativa mais detalhada seria necessária.

CAPÍTULO 10 – DISCUSSÃO DAS QUESTÕES NORTEADORAS

Neste capítulo, serão analisadas as respostas sobre as questões que nortearam este estudo.

10.1. QUAL O IMPACTO PSICOLÓGICO EM MILHARES DE FAMÍLIAS PELA PERDA DE ENTES QUERIDOS?

A morte faz parte do desenvolvimento humano, a experiência da perda é um dos eventos mais doloroso que se pode vivenciar, tornando-se mais difícil quando se considera a o filho como figura de referência para os desejos e anseios da família, principalmente dos pais.

Ao longo de todo o processo de desenvolvimento do homem, é comum se deparar com uma série de perdas, tais como projetos não concretizados, surgimento ou agravamento de doenças crônicas no decorrer da vida, rompimentos de relações e, finalmente, a morte de amigos e parentes. Para Moura (2006), “a perda por morte é a grande e última perda. Grande porque há várias outras perdas adjacentes à perda da pessoa e última porque não é possível reaver aquele que foi perdido: a pessoa está morta.”

Qualquer perda significativa é certamente dolorosa e todos os indivíduos estão sujeitos a ter essa experiência, pois a morte é a única certeza que qualquer ser vivo tem. Quem perde algo ou alguém, vive a tristeza da ausência e tem que se adaptar a uma nova realidade.

O pior se dá quando o sujeito morto é um jovem, com expectativas e projetos de vida.

Em termos monetários e econômicos, a morte do adulto jovem, além de ser uma perda para a família, no que tange ao sentimento, também é uma perda financeira, visto que foi injetado em sua formação, valores monetários. Ainda se torna pior quando este jovem é o responsável pelo sustento financeiro do seu núcleo familiar.

Esta morte descontrói a expectativa de vida da família e de seus pais.

Silva et.al. (2007, p. 98), traduz este estado da família após a perda de um ente querido jovem da seguinte forma: “a morte de quem se gosta provoca rupturas profundas, requerendo ajustamentos no modo de se perceber o mundo e de se fazer planos para continuar vivendo nele”. De acordo com os autores, a morte de uma pessoa querida provoca uma grande desorganização, sendo o luto um importante processo de reorganização intelectual, emocional e até mesmo social.

“Entre todas as dores que infelicitam a condição humana, uma delas se sobressai como a mais terrível, a mais injusta, a mais profunda: a dor da perda de um filho. Se a morte já é inaceitável, se a tememos e a desprezamos, a morte de um jovem, rompendo o ciclo natural, interrompendo uma trajetória que todos supunham venturosa, expõe-nos de maneira brutal a efemeridade da existência. Diante dessa perda, alguns sucumbem fisicamente. Outros afastam-se da racionalidade, mergulhando em um mundo de sombras. E outros, por fim, retirando forças sabe-se lá de que fonte de energia, resistem, enfrentam, olham para frente, sem esquecer o passado, é verdade, mas procurando manter a integridade psicológica até como homenagem aos que partiram”. Sergius Gonzaga. Fragmento retirado do livro Thiago Gonzaga-Histórias de uma vida urgente.

Se para a maioria dos tipos de luto o tempo entre o acontecido e o hoje serve para acomodar os fatos e nos distanciar saudavelmente da situação, o luto de pais nos ensina uma forma diferente de vermos que, o fato em si, não se acomoda. A realidade externa imposta pela perda do filho suscita um comportamento que não condiz com a realidade interna (psíquica) dos pais. Quando não respondem de maneira adequada às exigências sociais de esquecimento, embotamento ou “superação” (não falar do filho, não ter o tempo adequado para dar um destino aos objetos pessoais deles, ter que continuar a vida e as obrigações sociais como se nada tivesse acontecido, etc.), sentem-se diferentes, constrangidos e excluídos no seu cotidiano.

O inconsciente não reconhece esta perda. Por mais que teoricamente saibamos que isto acontece, não há representação dentro de nós, há teorias; mas nosso mecanismo de preservação da vida nos faz acreditar que estaremos no registro geral, portanto não registra a inversão da ordem da vida. Com a brutalidade inesperada da morte, ocorre uma ruptura, um trauma em nossa mente, e muitos sentimentos intoleráveis vem à tona. Ficando as perguntas: Como é possível tornar verdade algo que não queremos acreditar e que nos invade com tamanha violência? Como lidar com isso?

Muitas famílias usam o seu trauma psicológico como base para mudança e procura de novo sentido a suas vidas. Existem famílias que iniciam trabalhos comunitários, que fundam fundações de ajuda psicológica e social para pessoas com o mesmo tipo de trauma, enfim, tentam dar significado para sua dor.

10.2. QUAL O IMPACTO ECONÔMICO DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO?

Como discutido anteriormente, os acidentes de trânsito vêm tomando uma nova dimensão, sendo considerados como uma das principais causas de óbitos no mundo, onde milhões de pessoas morrem anualmente por este agravo, o que leva a desestruturas e elevação do custo social para os países.

Algumas peculiaridades dos acidentes de trânsito são pouco discutidas na literatura científica. Entre eles, o impacto econômico considerável que representam para a sociedade e particularmente para o setor saúde. As perdas globais originadas das suas lesões são estimadas em 518 bilhões de dólares norte-americanos, custando aos governos entre 1,0 a 3,0% de seus produtos internos brutos. Também são responsáveis por sobrecarga dos serviços de saúde com alta demanda de profissionais de saúde, leitos hospitalares (WHO, 2009), e unidades de terapia intensiva. As taxas de permanência destes pacientes costumam ser dilatadas tendo em vista a gravidade dos quadros apresentados. Em um estudo Blincoe et al. (2002) estimaram um custo total para os Estados Unidos da América (EUA) 230,6 bilhões de dólares norte-americanos incluindo aí as perdas representadas por 41.821 óbitos; 5,3 milhões de lesões não fatais; 28 milhões de veículos avariados; imóveis danificados; perdas em produtividade, serviços de reabilitação, custos de seguradoras, previdência, entre outros envolvidos. No trabalho de Naumann et al (2010) foram calculados custos gerados por tratamentos médicos e perda de produtividade ocasionados pelas consequências dos acidentes de trânsito fatais e não fatais no ano de 2005 nos EUA. Os autores observaram que o custo total foi de 99.319 milhões de dólares norte-americanos sendo 73.519 com homens e 25.800 com mulheres. Os maiores dispêndios financeiros ocorreram com acidentes automobilísticos (70.083 milhões) e com a faixa etária de 25 a 64 anos (57.946).

O peso econômico representado por uma pessoa que sofreu um acidente de gravidade também costuma representar ônus insuportável para as vítimas e suas famílias. Souza et al (2010) verificaram que 52,0% dos acidentados que sobreviveram possuíam algum dependente e 32,0% declararam-se casados. Tais dados mostram que além do sofrimento que esta fatalidade provoca, existe ainda a possibilidade de familiares serem prejudicados pelo risco de morte ou perda de renda e emprego pela vítima. Dos 84,0% que declararam trabalhar anteriormente ao acidente, 7,0% perderam o emprego e 28,0% passaram a receber renda inferior. Das pessoas que foram prejudicadas pela redução de seus rendimentos, mais da

metade (51,0%) relataram a perda de 100,0% de sua receita mensal. Houve necessidade de se ausentar 26 dias de trabalho por acidentado em média, chegando a 57 dias quando houve internação e a 21 dias para pacientes ambulatoriais. A estes problemas somam-se despesas com o tratamento das vítimas, dispêndio financeiro provocado pelos danos a veículos próprios ou de terceiros, transtornos familiares e prejuízo de dependentes, fatos que aconteceram, algumas vezes, por um período dilatado.

10.3. AS MEDIDAS DE CONTROLE HOJE EXISTENTES, SÃO EFICAZES PARA REDUZIR OS ÓBITOS E SEQUELAS DECORRENTES DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO?

Para responder a esta questão, podemos utilizar dados estatísticos, entretanto, os dados podem esconder desconhecimentos de direitos e deveres do cidadão e do Estado.

Na tabela abaixo, pode-se verificar uma tendência a aumento dos custos pelo DATASUS e uma tendência a diminuição das indenizações pagas pelo DPVAT.

Neste gráfico, a curva "DPVAT" representa o número de indenizações pagas cada ano. Isto não corresponde ao número de óbitos ocorridos no ano, pois certos processos de indenização podem levar vários anos. A forma irregular da curva traduz unicamente a evolução dos processos administrativos de indenização, sem nada a ver com a evolução do número de ocorrências.

Ao contrário, a curva "DATASUS" representa o número de óbitos registrados pelo Ministério da Saúde cada ano.

Um dado de sucesso na redução de acidentes devido a medidas de controle tipo radares, é o da Ponte Rio-Niterói, no Rio de Janeiro. Na primeira semana de operação dos radares fixos na Ponte Rio-Niterói, o número de acidentes caiu 72%, se comparado com o mesmo período do ano passado: de 29 ocorrências com 65 vítimas para oito com 14 vítimas. Com a possibilidade de identificar os veículos que passam acima da velocidade máxima permitida, de 80 km/h, foi o suficiente para deixar os motoristas mais cautelosos.

A concessionária também comparou o número de acidentes da primeira semana de funcionamento dos radares com o mesmo período do ano anterior, quando foram registradas 18 ocorrências: foram 11 casos a menos. Para a concessionária, a operação dos radares móveis usados pela Polícia Rodoviária Federal (PRF) desde o início do ano, já vinha contribuindo

para a redução.

— Comparando com o início do mês de maio, já vemos uma queda significativa. Com o início da operação dos radares fixos, há pouco mais de uma semana, percebemos uma redução ainda maior. Os números que temos é apenas uma amostragem, mas ilustra uma tendência que pode crescer à medida em que mais pessoas fiquem sabendo do funcionamento dos radares — explica o gerente de atendimento ao usuário da concessionária, Júlio Amorim, a entrevista ao *Jornal O Globo* em 12/Jun/2016.

Fato observável a quem utiliza a via é que os engarrafamentos diminuíram e os acidentes estão vindo na mesma direção.

Este fato, mostra que a fiscalização, quando feita de forma responsável e intensiva, diminui os acidentes e melhora a qualidade do trânsito das estradas.

10.4. A LEGISLAÇÃO ESTÁ ATUALIZADA E ADEQUADA AO CENÁRIO DO TRÂNSITO?

O novo Código de Trânsito Brasileiro (CTB), aprovado pela Lei no 9.503, contém 341 artigos, foi publicado em 23 de setembro de 1997, e entrou em vigor em 22 de janeiro de 1998. As novas disposições estão mais rígidas e as punições mais severas: as multas tiveram seus valores aumentados e vão desde 50 até 180 UFIR, podendo ter seus valores ainda multiplicados por cinco; os reincidentes podem ter a carteira de habilitação suspensa ou cassada, dependendo do número e gravidade das infrações que cometerem. Além disso, para as punições aos denominados crimes de trânsito (capítulo XIX do novo CTB) aplicam-se as normas gerais do Código Penal e Código do Processo Penal, com penas de prisão de seis meses a quatro anos, dependendo do crime praticado.

Outra modificação importante aprovada no novo Código foi a redução do nível alcoólico permitido para motoristas: de 8 para 6 decigramas por litro de sangue (artigo 165, do capítulo XV do CTB).

Combinada com a educação e com a melhoria da infraestrutura deve-se desenvolver e apoiar um sistema implacável na identificação e punição de infratores de trânsito. A sociedade civil deve dar total e irrestrito apoio, mesmo que venha a sofrer as consequências

disso, pagando multas elevadas ou sofrendo punições maiores.

Não existe sistema de educação de trânsito que assegure o bom comportamento de pedestres e motoristas. A punição reforça o desejo de obediência e acaba com a idéia de que respeitar as regras do trânsito é atitude de pessoas diminutas socialmente. Em estradas congestionadas, ou parados à noite diante de um sinal vermelho, o brasileiro tende a se sentir enganado quando são ultrapassados por veículos circulando no acostamento, ou atravessando indevidamente as avenidas. Sem falar quando os motoristas são ameaçados por carros colados em seus para-choques traseiro, acendendo a luz alta que cega ao motorista, mesmo que se esteja rodando nos limites máximos de velocidade, quais sejam, 80 ou 100 km/h nas estradas, e 60 km/h nas avenidas.

Deve-se treinar os guardas de trânsito para que possam exercer suas funções de maneira mais eficiente. Quando andamos a pé, nem o policiamento temos de nosso lado, pela sua ignorância sobre os direitos do pedestre. Os veículos avançam sobre as faixas de pedestres, ou ameaçam-nos nas conversões, e muitas vezes desrespeitam o sinal vermelho ameaçando nossas vidas, tudo isso impunemente.

Acredita-se que o fator humano seja o mais difícil de ser controlado e que tenha sua periculosidade minimizada, pois não se trata de configurar sistemas ou melhorar espaços de convívio. O fator humano é desenvolvido para o bem ou para o mal desde sua infância. E, num país em que a agressividade no trânsito, torna-se fato de superioridade entre os atores, os atos nocivos e arbitrários de segurança, são fatores comuns na culpabilização dos acidentes.

É incontestável a importância de avaliação de quaisquer estratégias adotadas visando à redução de acidentes de trânsito e vítimas. Ainda que avaliações do tipo antes/depois apresentem limitações, pela impossibilidade de controlar os diversos fatores que podem se modificar com o decorrer de tempo, em muitas circunstâncias essa forma de avaliação é a única viável.

CAPÍTULO 11 – CONCLUSÃO

O transporte através de veículos a motor está incorporado no cotidiano das pessoas acarretando, além de benefícios inegáveis, graves problemas sociais, entre eles os Acidentes de Trânsito, que se manifestam no cotidiano das nações de todo o mundo, contudo, tais acidentes acarretam consequências mais graves nos países mais pobres.

Enquanto no mundo desenvolvido faz-se um esforço considerável no sentido de controlar suas consequências, nos países em desenvolvimento ele aparece como um problema cada vez maior. No Brasil, o trânsito é considerado um dos piores e mais perigosos do mundo, (DENATRAN, 1997); devido ao número de veículos em circulação, da desorganização do trânsito, da deficiência geral da fiscalização, das condições dos veículos, do comportamento dos usuários e da impunidade dos infratores (OLIVEIRA; SOUSA, 2003).

Este estudo fez uma abordagem sobre o impacto social e psicológico das vítimas de acidentes de trânsito, demonstrando que as vítimas vão além daquelas pessoas envolvidas diretamente no acidente. Mas passa pelas pessoas dentro dos acidentes, seus familiares próximos e distantes, além de amigos, pessoas envolvidas no resgate, repórteres que falem sobre os acidentes, pessoas que tomam ciência do acidente através da imprensa e também a própria imprensa. Sendo assim, os impactos sociais e psicológicos são mais abrangentes do que pode-se notar na cena do acidente.

Falou-se ainda sobre os impactos financeiros, visto que o acidentado, seja motorista, ocupante de veículo e pedestre, tem direito a indenização pelo Seguro DPVAT. Ainda aos custos são somados os custos com os bens moveis e imóveis que podem estar envolvidos num acidente de trânsito. Esses gastos, se em área pública, são feitos pelo poder público, onerando o Estado.

Além dos gastos após os acidentes, viu-se que o Estado ou a sua concessão, é responsável pela manutenção das estradas e rodovias, entretanto, de acordo com os dados apresentados, as mesmas encontram-se, em sua maioria, deterioradas e impróprias para a circulação segura dos veículos automotores.

Os aspectos humanos, são apontados como o fator de maior relevância para a ocorrência de um acidente de transito, seja por sua impudência ou por desconhecimento de leis e regras de circulação. Somado a isto, existe no país, uma legislação branda quanto os acidentes e vitimização dos culpados, não ocorrendo prisão do culpado, sem que antes haja

juízo na Justiça. Logo, mesmo após um acidente ocasionar óbito, o culpado não será assim definido sem que ocorra julgamento e, ocorrendo, as penas são leves e muitas vezes são revertidas em penas alternativas.

Pode-se concluir que os acidentes de trânsito são fonte de consequências de natureza diversa, envolvendo os campos físico, psicológico, econômico, político, social, cultural, todos eles repercutindo intensamente sobre a vida dos acidentados. Causam imenso número de óbitos, incapacidades permanentes e temporárias, alto dispêndio de recursos financeiros, problemas psicológicos e pessoais, além de dor e sofrimento das vítimas, de suas famílias e de outros indivíduos que convivam com este tipo de fatalidade. Entretanto, apesar da gravidade, eles são passíveis de prevenção, o que torna ainda mais importante o estudo destes problemas.

Desenlaces que acometem a esfera física, tais como óbitos e lesões são facilmente mensuráveis (OLIVEIRA, SOUZA, 2003). Entretanto, existem outras consequências que necessitam de procedimentos específicos e do interesse do pesquisador para sua detecção. Sequelas envolvendo o psíquico, o social, não saltam aos olhos nos primeiros momentos dos acidentes.

Após verificar a importância dos jovens junto ao seu seio familiar no que tange a necessidade afetiva, conclui-se que um jovem morto de forma violenta, leva uma família ao seu desgaste ou até a destruição da unidade familiar.

Enquanto os acidentes de trânsito não forem tratados como problema de saúde pública e social, ainda ter-se-ão muitas vidas perdidas grosseira e precocemente.

Quando um jovem morre de forma inesperada e de forma trágica, os custos financeiros são exorbitantes. A estes custos soma-se os anos de estudo e incentivo social na formação deste jovem para se tornar um adulto produtivo; os custos com seguros saúde, custos com o atendimento médico de emergência; custos com cirurgias demoradas e complexas; custos com dias e até meses de unidade de tratamento intensivo. E, se este jovem sair da unidade hospitalar, soma-se ainda, os custos com a reabilitação e tratamentos psicológicos para o fazer voltar as suas atividades normais.

Entretanto, esta situação tão alarmante de gastos e desgaste da sociedade, poderia ser minimizada por condições melhores de estradas e pela disponibilidade de veículos mais seguros, fato este que não é uma realidade na sociedade brasileira. O que se vê são estradas com buracos e sem sinalização ou sinalização inadequada, asfalto de baixa qualidade e com pouco ou nenhum sistema de segurança.

Somando-se a estes fatos, temos as leis de trânsito e as leis criminais e civis, que abrandam os crimes de trânsito, fazendo este tipo de delito ser tratado como fatalidade e, ainda com dificuldades em se provar culpados e puni-los. E quando há punição, as mesmas são dadas de forma alternativa.

Podendo sugestionar melhores condições para diminuir estas tão letais ocorrências e a perda de vidas precocemente, tem-se que:

- Endurecer as leis de trânsito, levando as condições de penalização criminal, de forma menos branda, aqueles que são culpados por acidentes com morte e/ou vítimas no trânsito.
- Cobrança do poder público na melhoria de estradas e rodovias, com a utilização de radares de velocidade, câmeras de monitoramento. Uma sugestão a esta situação, pode-se utilizar a privatização de rodovias com controle público de adequação as normas de segurança vigentes.
- Equiparação da fabricação de veículos com o mesmo nível de segurança daqueles que são montados em países desenvolvidos.
- Melhor educação de crianças e jovens desde a pré-escola sobre consciência defensiva de trânsito e um curso de direção mais amplo e reformulado para a atualidade e a atual realidade no que tange aos veículos, rodovias e leis.
- Inserir radares e métodos de controle de forma inteligente, que não possibilite ao motorista, diminuir a velocidade apenas enquanto passam pelos radares, mas sim, com um controle efetivo em toda a extensão da rodovia.

É fundamental que pesquisas sobre problemas de saúde associados a acidentes de trânsito ampliem seu escopo, abrangendo não somente as características físicas de suas lesões como também suas consequências psicológicas, econômicas e aquelas relacionadas à qualidade de vida. Tais estudos com abordagem ampliada são necessários uma vez que a insuficiência de informações nessa área pode resultar no desenvolvimento de políticas sociais que não contemplem toda a complexidade envolvida no universo dos acidentes de trânsito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AASHTO – American Association of State Highway and Transportation Officials, 1997, *Highway safety design and operations guide*. Washington D.C., EUA

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas 6.970/6.971/14.282.

ABP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PEDESTRES. O pedestre e o novo código de trânsito brasileiro. São Paulo: ABRASPE, 1997.

ALCANTARA, H. R. d. (1982). *Perícia médica e judicial*. Rio de Janeiro: Guanabara

ALMEIDA, J. A. (1998). Lições de medicina legal. 22. ed. rev. e atual. São Paulo: Companhia Editora Nacional

Alves Junior, D. R. *Como são produzidas as lesões no trânsito?* Disponível em: http://www.abramet.com.br/conteudos/artigos/lesoes_no_trânsito/. Acesso em 13/06/2016

Alves Junior, D. R. *Trânsito que entristece famílias*. Disponível em: http://www.abramet.com.br/conteudos/artigos/trânsito_que_entristece_familias/. Acesso em 13/06/2016.

ARAÚJO MELLO, M. B. Estudo das variáveis que influenciam o desempenho das travessias de pedestres sem semáforo. Graduação – [s] Universidade Federal Fluminense – COPPE, 2008

Brasil, Código de Trânsito Brasileiro. *Código de Trânsito Brasileiro*: instituído pela Lei nº 9.503, de 23-9-97 - 3ª edição - Brasília: DENATRAN, 2008

BAKER, R., 1975, Handbook of Highway Engineering. 894 p. EUA, Van Nostrand Reinhold Company

BATISTELLA, C. Causas Externas: violência e acidentes de trânsito. Disponível em: http://www.epsjv.fiocruz.br/pdtsp/index.php?s_livro_id=6&area_id=4&autor_id=&capitulo_id=24&sub_capitulo_id=84&arquivo=ver_conteudo_2#barra_separacao_top. Acesso em 10/05/2016

Benefield LE. Implementing evidence-based practice in home care. Home Healthc Nurse 2003 Dec; 21(12):804-11. 11.

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B., 2007, Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros, 1ª Edição PETROBRAS/ABEDA, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

BERTOLETTI GONÇALVES, A. de Oliveira. R; Pavimentos permeáveis e sua influência sobre a drenagem, 2014.

BLINCOE, L.; SEAY, A.; ZALOSHNIJA, E. et al. The Economic Impact of Motor Vehicle Crashes, 2000, US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC — DOT HS 809 446, 2002.

BODSTEIN, LIMA E BARROS. *A vulnerabilidade do idoso em situações de desastres*. Ambiente & Sociedade n São Paulo v. XVII, n. 2 n p. 157-174 n abr.-jun. 2014

Branco, M. Más condições de rodovias elevam em média 30% o custo de escoamento de grãos. Disponível em <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2015-05/cnt-qualidade-de-rodovias-eleva-em-mais-de-30-custo-de-escoamento-de-graos>. Acesso em 31/07/2016.

Brasil. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Pesquisas e Desenvolvimento. *Guia de redução de acidentes com base em medidas de engenharia de baixo custo*. - Rio de Janeiro: DCTec, 1998

Brasil, Código de Trânsito Brasileiro. *Código de Trânsito Brasileiro: instituído pela Lei nº 9.503, de 23-9-97 - 1ª edição* - Brasília: DENATRAN, 2008

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual de projeto e práticas operacionais para segurança nas rodovias*. - Rio de Janeiro, 2010

BRASIL. *Decreto-Lei No 2.848, de 7 de dezembro de 1940*. Código Penal Brasileiro. Diário Oficial da União de 31.12.1940. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848.htm>. Acesso em: 20/6/. 2016

CADERMATORI JACOBSEN, A. *Microssimulação da travessia de pedestres*. Mestrado – [sl]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

CALDAS, G. *Novo Código de Trânsito Brasileiro Anotado*. São Paulo: Ediprax Jurídica; 1998.

CAVALCANTE, F. G.; MORITA, P. A. & HADDAD, S. R. (2009). *Sequelas invisíveis dos acidentes de trânsito: o transtorno de estresse pós-traumático como problema de saúde pública*. Ciência saúde coletiva. 14,(5), pp. 1763-1772.

CETRA. Centro de Investigación y Desarrollo del Transporte, 2003, *Seguridad en vías de interés nacional. Incidencia de la infraestructura viaria*. Ministerio del Transporte, La Habana, Cuba.

CHIARATO, Dolores Cadilhe da Almeida. O parque temático do trânsito e a criação de estratégias para a construção do conhecimento. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000 (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção).

CONTRAN (1941) Decreto-Lei Nº 3.651, De 11 de Setembro de 1941. Brasília DF.

- CONTRAN (1946) Decreto-Lei Nº 9.545, De 5 de Agosto de 1946. Brasília, DF.
- CONTRAN (1966). Lei Federal 5.108, de 21 de setembro de 1966 (Código Nacional de Trânsito-CONTRAN).
- CONTRAN (1988). Resolução nº 80, de 19 de novembro de 1998. Brasília, DF.
- CONTRAN (2002). Código de trânsito brasileiro. Brasília: Senado Federal.
- CONTRAN (2008). Resolução nº 300, de 04 de dezembro de 2008. Brasília, DF.
- COSTA HOLANDA, D. Metodologia para avaliação da acessibilidade na localização de escolas públicas do ensino fundamental – Estudo de caso: Fortaleza. Mestrado [s] Universidade Federal do Ceará, 2006.
- COSTA, E.F.A.; CELENO PORTO, C.; TOMAZ SOARES, A.; Envelhecimento populacional brasileiro e o aprendizado de geriatria e gerontologia. Revista da UFG, v5, n2, 2003.
- CORSI DE SOUZA, R. Ocorrência e caracterização das vítimas de acidente de trânsito e seus traumas atendidas pelo SAMU em Juína/MT de 2012 a 2013. Graduação de Enfermagem – [s] AJES – Faculdade de Ciências Contábeis e Administração do Vale do Juruena, 2014.
- COTTI, L. R. M. C., *Segurança ativa e segurança passiva*. Projeto Sobrevivência no Trânsito, 2009. Disponível em [HTTP://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/seguranca-ativa-e-seguranca-passiva/31258](http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/seguranca-ativa-e-seguranca-passiva/31258). Acesso em 11/05/2016
- CROCE, D. (2004). *Manual de Medicina Legal*. 5. ed. rev. e ampliação. São Paulo: Saraiva.
- CRUZ, M. J. A. (2013). Os impactos dos acidentes de trânsito por lesão corporal na vida dos vitimados em face ao controle social do Estado. Marco José Andrade Cruz. 102 f. ; 21 x 30 cm. Dissertação (Mestrado) – Universidade da Amazônia, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano.
- CUPOLILLO, M. T. A. Estudo das medidas moderadoras do tráfego para controle da velocidade dos conflitos em travessias urbanas. Mestrado. UFRJ, 2006.
- Czerwonka, M. Evolução dos dispositivos automotivos oferece mais segurança. Disponível em: <http://portaldotrânsito.com.br/noticias/evolucao-dos-dispositivos-automotivos-oferece-mais-seguranca/>. Publicado em 24/04/2014. Acesso em 11/05/2016
- DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.1-13, Sem II. 2008. Disponível em: <<http://rica.unibes.com.br/index.php/rica/article/view/243/234>>. Acesso em: 10 abr. 2016
- DAROS, E. Acidentes de trânsito e comportamento humano, 1988.

DAROS, E. I Encontro Nacional para Prevenção de Acidentes de Trânsito e Primeiros Socorros ao Acidentado, 1979.

DENATRAN, Departamento Nacional de Trânsito. Estatística: Frota. Acesso em: 25/6/2016

DESLANDES, S. A construção do projeto de pesquisa. In: MINAYO, M. Pesquisa Social: *teoria, método, criatividade*. 22ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

DIEHLL, Astor. Tatim, Denise. *Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas*. São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2004.

DIÓGENES, M., 2008, Método para avaliar o risco potencial de atropelamentos em travessias urbanas em meio de quadra. Tese de D.Sc., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1999, *Manual de projeto geométrico de rodovias rurais*. Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, Brasil.

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1971, *Manual Inter Americano de Sinalização Rodoviária e Urbana*. Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, Brasil

DNER – Guia para redução de acidentes com base em medidas de engenharia de baixo custo. 1998. MT - MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (2008). *Relatório Específico: Pesquisa Médico-Hospitalar Minas Gerais – Goiás – Pará – Santa Catarina – Pernambuco*.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit), Ministério dos Transportes e do Departamento de Polícia Rodoviária Federal (Dprf), Ministério da Justiça (2009). *Anuário Estatístico das rodovias federais. Acidentes de trânsito e ações de enfrentamento ao crime*. Brasília-DF.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2010, *Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas*. Publicação IPR – 740, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, Brasil.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2010, *Manual de Sinalização Rodoviária*. Publicação IPR – 743, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, Brasil.

DNIT – Departamanto Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2005, *Manual de Projeto de Interseções*. Publicação IPR – 718, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, Brasil.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2009, *Manual de Vegetação Rodoviária – Volume 1, Implantação e Recuperação de Revestimentos Vegetais Rodoviários*.

Publicação IPR – 734, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, Brasil.

DPVAT (2014). Em Estatísticas do seguro obrigatório DPVAT. Recuperado em: abril de 2014. Disponível em http://www.vias-seguras.com/os_acidentes/estatisticas_nacionais/estatisticas_do_seguro_dpvat. 2014.

DUARTE LIMA, D. Desastres no Trânsito. Disponível em: <http://www.transparenciacapixaba.org.br/artigo-Detalhe.aspx?verArtigo=DESASTRES+NO+TRANSITO*>. Acesso em: 12 out. 2016.

BIAVATTI, E. *Violência Explosão de motos e mortes*. Revista de audiências públicas do Senado Federal. Ano 3 – Nº 13 – novembro de 2012.

ETSC – European Transport Safety Council, 2008, German Autobahn: The Speed Limit Debate, Speed Fact Sheet 1. Disponível em: http://www.etsc.eu/documents/copy_of_Speed%20Fact%20Sheet%201.pdf. Acesso em Set. 2013

EWING, R. e DUMBAUGH, E., 2009, “*The Built Environment and Traffic Safety: Review of Empirical Evidence*”, Journal of Planning Literature, v. 23, n. 4, pp. 47

FABRÍCIO MAURO, M. *Acidentes de trânsito: perfil epidemiológico de vítimas e caracterização de alguns traços de personalidade de motoristas infratores em Campinas*, São Paulo. Doutorado – [s] Unicamp, 2001.

Fator Humano / Causas de Acidentes / Os acidentes / Vias Seguras – Vias Seguras. Disponível em: http://www.vias-seguras.com/os_acidentes/causas_de_acidentes/fator_humano. Acesso em : 19out2016.

FEBRABAN (2006). População com deficiência no Brasil – fatos e percepções. Coordenação Geral: Andrea Schwarz e Jaques Haber. Publicação: FEBRABAN - Federação Brasileira de Bancos

FERRAZ, Antônio P.; RAIJA JR, Archimedes A.; BEZERRA, Bárbara S. Segurança no Trânsito São Carlos – São Francisco Grupo Gráfico, 2008.

FERRAZ, C., Junior, A. R., Bezerra, B., Bastos, T. & Rodrigues, K. (2012). Segurança viária. São Carlos, SP: Suprema Gráfica e Editora.

FHWA – Federal Highway Administration, 2000, Prediction of the Expected Safety Performance of Rural Two-Lane Highways. Publication No. FHWA-RD-99-207, EUA. Disponível em: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/99207/99207.pdf>. Acesso em Jun. 2017

FHWA - Federal Highway Administration, 2003, Freeway Management and Operations Handbook. Publication No. FHWA-OP-04-003. EUA. Disponível em: http://ops.fhwa.dot.gov/freewaymgmt/publications/frwy_mgmt_handbook/fmoh_complete_all.pdf. Acesso em Jul. 2016.

FHWA – Federal Highway administration, 2008, Vegetation Control for Safety, A Guide for Local Highway and Street Maintenance Personnel. Publication No. FHWA SA-07-018. EUA. Disponível em: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa07018/. Acesso em JUL 2016.

FILHO, M. M. (2012) *Acidentes de trânsito: as consequências visíveis e invisíveis à saúde da população*. Revista Espaço Acadêmico. XI, (128), 148-157.

FILHO, J. *Dispõe sobre as condições para rebocar veículos por descumprimento às normas de trânsito no município de Niterói*. Niterói: Camara Municipal de Vereadores, 2014

FMVSS 208 - NHTSA – National Highway Traffic Safety Administration (Administração Nacional de Segurança do Tráfego Rodoviário)

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002.

GAO - General Accounting Office, 2003, Research Continues on the Variety of Factors That Contribute to Motor Vehicle Crashes. Report to Congressional Requesters No. GAO-03-436, EUA. Disponível em: <http://www.gao.gov/new.items/d03436.pdf>. Acesso em Jun. 2016

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008.

GOMES, L. Mortes no trânsito: Brasil é o 4 do mundo. Brasília: Jus Brasil, 2013.

GONÇALVES, F. Sequelas invisíveis dos acidentes de trânsito: o transtorno de estresse pós-traumático como problema de saúde pública. In: textos para discussão 291. Ed. Brasília: IPEA, 2016.

HADDAD, S.; MORITA, P. e GONÇALVES, F. *Sequelas invisíveis dos acidentes de trânsito: o transtorno de estresse pós-traumático como problema de saúde pública*. Instituto de Pesquisa Econômica – IPEA. Brasília, julho de 2007.

<http://www.zummm.com.br/caminhoneiros/panorama-das-condicoes-das-estradas-brasileiras/>. Acesso em 31/7/2015

<http://oglobo.globo.com/rio/bairros/com-radares-acidentes-na-ponte-rio-niteroi-caem-72-19484758>. Acesso em 31/7/2016

<http://www.sinasc.com.br/engenharia-de-seguranca>. Acesso em 16/05/2016

<http://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2015/10/como-funciona-o-controle-eletronico-de-estabilidade.html>. Acesso em 06/06/2016

http://www.viasseguras.com/os_acidentes/estatisticas/estatisticas_nacionais/estatisticas_do_seguro_dpvat. Acesso em 12/06/2016

IBGE. *“Relações entre as alterações históricas na dinâmica demográfica brasileira, políticas públicas e impactos futuros decorrentes do processo de envelhecimento da população”*. RJ,

2016

IBGE. *Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Pesquisa anual de serviços suplemento produtos e serviços*. RJ, 2005

IMT - Instituto Mexicano del Transporte, 2002, Algunas consideraciones de seguridad para el proyecto geométrico de carreteras. Publicación Técnica No. 217, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Sanfandila, México. Disponível em: <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt217.pdf>. Acesso em JUL. 2016

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP). *Pesquisa de acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas de Belém, Recife, São Paulo e Porto Alegre*. Renavam / Ipea, ANTP. - Brasília: Ipea : ANTP, 2004.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea); Associação Nacional de Transportes Públicos (Antp) (2004). *Pesquisa de acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas de Belém, Recife, São Paulo e Porto Alegre*. Renavam / Ipea, ANTP.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Departamento Nacional de Transportes, Associação Nacional dos Transportes Públicos (2006). *Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras*. Brasília: Ipea/Denatran/Antp.

IPEA- (2006). Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras. *Relatório Executivo*. Brasília.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Departamento Nacional de Transportes, Associação Nacional dos Transportes Públicos (2006). *Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras*. Brasília: Ipea/Denatran/Antp.

IPEA - *Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras*. Relatório Executivo. Brasília. (2006).

JACQUES RAMOS, M. TURK FARIA, E. Aprender e ensinar: diferentes olhares e práticas. Tradução 1ed. Porto Alegre: PURS, 2011.

KALACHE, A. *Envelhecimento populacional no Brasil: uma realidade*. Cad. Saúde Pública vol.3 no.3 Rio de Janeiro July/Sept. 1987

KOIZUMI, M. S. (1992). Padrão das lesões nas vítimas de acidentes de motocicleta. *Revista Saúde Pública*, São Paulo, n. 26.

LACERDO, L. CARLOS, C. *O idoso no trânsito*. Revista Científica do Centro Universitário de Araras.V6, N1, 2012

LEAL, A.B. *Análise da relação das características das rodovias e vias urbanas com as causas de acidentes*. Graduação – [s] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

LEI Nº 11.910, DE 18 DE MARÇO DE 2009. *Altera o art. 105 da Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro, para estabelecer a obrigatoriedade de uso do equipamento suplementar de retenção.*

Lei nº 2418, de 20 de julho de 1995. *DISPÕE SOBRE A OBRIGATORIEDADE DO USO DO CINTO DE SEGURANÇA NO BRASIL.*

MAGALHÃES, S.H.T., Loureiro SR. *Acidentes de trânsito e as variáveis psicológicas – Uma revisão de literatura.* Medicina (Ribeirão Preto) 2007; 40 (3): 345-51, Jul/Set.

MAGALHÃES, S. H.T., (2006). Adaptação Psicossocial e Qualidade de Vida de Vítimas de Acidentes de Trânsito. *Tese Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Mental*, do Departamento de Neurologia Psiquiatria e Psicologia Médica da Fmrp-Usp. Ribeirão Preto – São Paulo.

MAITELLI, A. L., *Controladores Lógicos Programáveis.* Disponível em: www.dca.ufrn.br/~maitelli/FTP/clp/Capítulo_1.doc. Acesso em 16/05/2016

MAIA, A.; PIRES, T. *Acidentes Rodoviários: Perturbação aguda de stress e PTSD nas vítimas directas.* Universidade do Minho no evento do IPEA, ANT, DENATRAN, Brasília, 2006.

MAIA, J., 1995, Uma análise sistêmica dos acidentes de trânsito no Brasil. Dissertação de M.Sc., Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

MANUAL DE INSTRUÇÕES AMBIENTAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS. CURITIBA, SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES – SETOR UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR, 2010

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia do trabalho científico.* 6.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MANTOVANI, V. R. (2003). Proposta de um sistema integrado de gestão em segurança de tráfego. 2003. 196f. *Dissertação mestrado em engenharia urbana*, universidade de São Carlos. São Paulo

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa.* 6.ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

MARÍN-LEÓN, L. (2003) *Acidentes de trânsito, um problema de saúde pública.* Universidade Estadual de Campinas. São Paulo.

MARIN-LEÓN, L. & Queiroz, M.S. (2001) A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral. *Cadernos de. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.16, jan./mar.

MELLO JORGE, M.H.P de; KOIZUMI, M. S. *Gastos governamentais do SUS com internações hospitalares por causas externas: análise no Estado de São Paulo*, 2000. Rev

Bras /Epidemiol, v.7, p.228-238, 2004.

MELLO, J. M. H. P.; LAURENTI, R. (1997). Acidentes e violências no Brasil. *Revista Saúde Pública*. 31, p1-4, 51-54, supl. 4

MELIONE, L.P.R.; MELLO JORGE, M.H.P. *Gastos do Sistema Único de Saúde com internações por causas externas em São José dos Campos*, São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 24, n.8. p.1814-1824, 2008

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 10 ed. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MOURA, C. M. *Uma avaliação da vivência do luto conforme o modo de morte*. 2006, 188 f. Dissertação de (mestrado). Universidade Brasília. Distrito Federal.

NAUMANN, RB; DELLINGER AM; ZALOSHNIJA E; LAWRENCE BA; MILLER TR. *Total lifetime costs of motor vehiclereLATED fatal and nonfatal injury by road user type*, United States, 2005. *Traffic Injury Prevention*, v. 11, n.4, p. 353-360, 2010.

NETO, C.J. *Aplicações da engenharia de tráfego na segurança dos pedestres*. São Paulo, 1996. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

NCHRP – National Cooperative Highway Research Program, 2007, *Methodology to Predict the safety Performance of Urban and Suburban Arterials*. Final Report

NCHRP Project 17-26. *Transportation REsearch Board of the National Academies*, EUA.

NCHRP – National Cooperative Highway Research Program, 1997b, *Strategies for Improving Roadside Safety*. Research Results Digest 220. Transportation Research Board of the National Academies. EUA.

NCHRP - National Cooperative Highway Research Program, 2007, *Methodology to Predict the Safety Performance of Urban and Suburban Arterials*. Final Report for NCHRP Project 17-26. Transportation Research Board of the National Academies. EUA.

NCHRP Project 17-26. *Transportation REsearch Board of the National Academies*, EUA

NODARI, C., 2003, *Método de avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários rurais de pista simples*. Tese de D.Sc., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

NODARI, C. e LINDAU, L., 2004, “*Método de avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários rurais de pista simples*”. XIII Congresso Panamericano de Engenharia de Trânsito e Transporte. Nova York, EUA, 26-29 Set.

NOLAND, R. B., 2003, *Traffic fatalities and injuries: the effect of changes in infrastructure and other trends*. *Accident Analysis and Prevention*, v.35, n. 4, p. 599-611, London

NORMA, N., 2004, “*Luz para salvar vidas*”, Tráfico (online), n. 168.

NUNES, W. *Estradas brasileiras na UTI*. Revista Truck e Motors. N5, 2014.

OLIVEIRA, L. R. & Mello Jorge, M. H. P. (2008). *Análise epidemiológica das causas externas em unidades de urgência e emergência em Cuiabá/Mato Grosso*. Revista Brasileira de Epidemiologia, 11, (3), 420-430.

OGDEN, K. W., 1997, *The effects of paved shoulders on accident on rural highwayas*. Accident Analysis and prevention, v. 9, n. 3, p. 353-362.

OGDEN, K. W., 1996, *Safer roads: a guide to road safety engineering*. Ashgate Publishing limited, University Press, Cambridge, 516p.

OMS. *Relatório da Situação Global sobre Segurança Rodoviária*. Genebra, Organização Mundial da Saúde, 2009.

OMS. *Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: Classificação Detalhada com definições*. 2003. Disponível em: < <http://www.drealg.min-edu.pt/upload/docs/CIFIS.pdf>>. Acesso em: 21 Jul. 2012.

OTT, E. A.; Favaretto, A. L., Neto, A. F. P. R., Zechin, J. G. & Bordin, R., (1993). *Acidentes de trânsito em área metropolitana da região Sul do Brasil – Caracterização da vítima e das lesões*. Revista de Saúde Pública, 27 (5): 350-6.

PANITZ, Mauri Adriano. *Dicionário técnico: português-inglês*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

PARK, B., FITZPATRICK, K. e LORD, D., 2010, “*Evaluating the Effects of Freeway. Design Elements on Safety*”. 89th Transportation Research Board (TRB) Annual Meeting, Washington DC, EUA, 10-14 Jan.

PEDUZZI, P. *Mais da metade da malha viária brasileira apresenta problemas, mostra CNT*. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-11/mais-da-metade-da-malha-viaria-brasileira-apresenta-problemas-mostra-cnt>. Acesso em 18/07/2016

PEREIRA, L., 2005, *Um procedimento de apoio à decisão para escolha de sistemas de controle de tráfego considerando a coleta automatizada de dados*. Dissertação de M.Sc., Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

PICADO, J., 2005, *La Ingeniería de Tránsito y la Gestión de Seguridad Vial*. Manual. San José, Costa Rica

PIRES, T. & Maia, A. (2004). *Acidentes Rodoviários: impacto nas suas vítimas*. In: RIBEIRO, J.; LEAL, I (org.). Lisboa. *Actas do 5º Congresso Nacional de Psicologia da Saúde*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

POLIT, D.F., Beck CT. Using research in evidence-based nursing practice. In: Polit DF, Beck CT, editors. *Essentials of nursing research. Methods, appraisal and utilization*. Philadelphia (USA): Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p.457-94.

RAMOS, Paulo; RAMOS, Magda Maria; BUSNELLO, Saul José. *Manual prático de metodologia da pesquisa: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese*. Blumenau: Acadêmica, 2005

RODRIGUES ALVES, D. Abramet. Disponível em: http://www.abramet.com.br/conteúdos/artigos/lesões_no_transito. Acesso em 12out2016.

RESOLUÇÃO Nº 14/98 - *Estabelece os equipamentos obrigatórios para a frota de veículos em circulação e dá outras providências*.

RESOLUÇÃO N.º 277 , DE 28 DE MAIO DE 2008. *Dispõe sobre o transporte de menores de 10 anos e a utilização do dispositivo de retenção para o transporte de crianças em veículos*.

RESOLUÇÃO 311 CONTRAN (DO-U 7-4-2009) - *Dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do equipamento suplementar de segurança passiva - Air Bag, na parte frontal dos veículos novos saídos de fábrica, nacionais e importados*.

RESENDE, p. t. v. & Sousa, P. R. (2009). *Mobilidade urbana nas grandes cidades brasileiras: um estudo sobre os impactos do congestionamento*. Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV.

RICHARDSON, Roberto Jarry. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1989

RIBEIRO DA CRUZ, P. Atenção do motorista profissional. Pós Graduação em Psicologia – [s] Universidade Paulista / UNIP, 2012

RIZZARDO, A. *Comentários ao Código de Trânsito Brasileiro*. 3ª ed. Revista dos Tribunais. São Paulo. 2001

ROZERSTRATEN, R, J. A. (1988). *Psicologia do trânsito: conceitos e processos básicos*. São Paulo: EPU.

SANTOS, M.R.O., in. *O Perfil Constitucional da Competência do Auditor fiscal do Trabalho*. p. 91/92

SAMPEDRO, A., 2010, “*Procedimento para Avaliação e Análise da Segurança de Tráfego em Vias Expressas Urbanas*” Tese de doutorado, Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010

SAMPEDRO, A., 2006, *Procedimento para avaliação da segurança de tráfego em vias urbanas*. Dissertação de M.Sc., Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ Brasil.

SENÇO, W., *Manual de Técnicas de Projetos Rodoviários* - Escola Politécnica da USP, São Paulo, SP, (2007)

Silveira, J.M., Silvaes, E.F.M. & Marton, S.A. (2003). Programas preventivos de comportamentos anti-sociais: dificuldades na pesquisa e na implementação. *Revista Estudos de Psicologia, PUC-Campinas*, 20, 3, 59-67.

SOUSA, T.R.V.; CORREA, E.; STAMPE, M.Z.; PÔRTO J.R.S.S.; DE BONI, R.B. *Custos dos acidentes de trânsito com vítimas associados ao uso de álcool em Porto Alegre*. In: PECHANSKY, F.; DUARTE, P.C.A.V.; DE BONI, R.B. (orgs). *Uso de bebidas alcoólicas e outras drogas nas rodovias brasileiras e outros estudos*. Porto Alegre: Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas, 2010, p. 106-7.

SOUZA, R.K.T; SOARES, D.F.P.P.; MATHIAS, T.A.F.; ANDRADE O.G.; SANTANA, R.G. *Idosas vítimas de acidentes de trânsito: aspectos epidemiológicos e impacto na sua vida cotidiana*. *Acta Scientiarum, série Ciências da Saúde*, v.25 n.1, p. 19-25, 2003.

SOUSA, T. R. V.; Correa, E.; Stampe, M. Z.; Pôrto J. R. S. S. & Boni, R. B. D. (2010). Custos dos acidentes de trânsito com vítimas associados ao uso de álcool em Porto Alegre. In: PECHANSKY, F.; DUARTE, P.C.A.V.; DE BONI, R.B. (orgs). *Uso de bebidas alcoólicas e outras drogas nas rodovias brasileiras e outros estudos*. Porto Alegre: Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas.

TEDESCO, T., 2004, *Avaliação do uso de guias sonoras como medida de redução de acidentes nas rodovias de Rio Grande do Sul*. Trabalho de Conclusão de M.Ing., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Texto Contexto Enferm, Florianópolis, 2008 Out-Dez; 17(4): 758-64.

TOLENTINO, A. C. M. F. (2013). O comportamento do universitário jovem no trânsito da cidade de SANTARÉM-PA. MACEIÓ – AL. *Monografia* apresentada à Universidade Paulista/UNIP, como parte dos requisitos necessários para a conclusão do Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” em Psicologia do Trânsito

TRAUMANN, T. *Paz na estrada*. *Revista Veja* 1998; 1536:68-69.

TRB – Transportation Research Board of the National Academies, 2004, *Development of the Highway Safety Manual*. NCHRP Web Document 62 (Project 17-18[4]): Contractor’s Final Report. National Cooperative Highway Research Program. EUA.

TRB – Transportation Research Board of the National Academies, 2001, *Strategic plan for improving roadside safety*. NCHRP web document 33. No. G17-13. Washington D.C.: National Research Council.

TRB - Transportation Research Board of the National Academies, 1998, *Managing Speed. Review of Current Practice for Setting and Enforcing Speed Limits*. Special Report 254, EUA.
TRB - Transportation Research Board of the National Academies, 1987, *Designing safer roads: practices for resurfacing, restoration and rehabilitation*. Special Report 214, EUA.

- VASCONCELOS, E. A. d. (2005). *A cidade, o transporte e o trânsito*. São Paulo: Prolivros.
- VIEIRA, H. *Avaliação de medidas de contenção de acidentes: uma abordagem multidisciplinar*. Doutorado – [s]. Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global Status Report on Road Safety: Time for Action* World Health Organization. WHO, Geneva, 2009
- ZIMMERMANN, C. (2008). *O Lado Oculto Dos Acidentes De Trânsito*. Universidade Católica Dom Bosco Curso De Psicologia Campo Grande/MS.