

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
ALANA PEROZZO

**ANÁLISE DA ACIDENTALIDADE EM UM SEGMENTO DA PR-180 E
LEVANTAMENTO DOS CUSTOS TOTAIS PARA O ATENDIMENTO A ESTES
ACIDENTES**

CASCADEL - PR
2016

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

ALANA PEROZZO

**ANÁLISE DA ACIDENTALIDADE EM UM SEGMENTO DA PR-180 E
LEVANTAMENTO DOS CUSTOS TOTAIS PARA O ATENDIMENTO A ESTES
ACIDENTES**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, da Faculdade Assis Gurgacz - FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Professor Orientador: Engenheiro Civil e
Esp. Lincoln Salgado**

**CASCADEL - PR
2016**

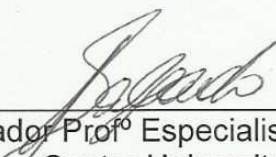
CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

ALANA PEROZZO

**ANÁLISE DA ACIDENTALIDADE EM UM SEGMENTO DA PR-180 E
LEVANTAMENTO DOS CUSTOS TOTAIS PARA O ATENDIMENTO A ESTES
ACIDENTES**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário FAG,
como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob
orientação do Professor Esp. Lincoln Salgado

BANCA EXAMINADORA



Orientador Profº Especialista Lincoln Salgado
Centro Universitário FAG
Engenheiro Civil



Professora Especialista Andrea Resende Souza
Centro Universitário FAG
Engenheira Civil



Graziela Regina F. Salgado
Engenheira Civil

Cascavel, 04 de Novembro de 2016.

DEDICATÓRIA
Aos meus pais e amigos dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois, sem Ele, eu não teria forças para enfrentar essa longa jornada.

Aos meus queridos pais, Diogenes e Marlene Perozzo, que, com todo o amor e carinho, dedicaram suas vidas para cuidar de nossa família. E, com o suor do trabalho, fizeram com que eu alcançasse essa importante conquista.

Ao meu avô Ulisses e, saudosamente, às minhas avós, que não mais estão entre nós, Rosa e Elma, que sempre cuidaram de mim, me amaram e rezaram por mim.

Agradeço também a todos meus docentes ao longo do curso, à entidade FAG e, em especial, ao professor Lincoln Salgado, pela ajuda e apoio durante a realização do trabalho.

Aos amigos e colegas que conquistei durante o curso e ao meu namorado, pela paciência e compreensão.

RESUMO

O estudo ora apresentado objetivou quantificar os tipos de acidentes ocorridos na rodovia PR-180, no trecho entre o Rio do Salto e o entroncamento com a BR-277, estimando também, em valores atuais da moeda brasileira, os gastos públicos despendidos no atendimento a tais ocorrências. Verificou-se, com efeito, que, com o emprego de uma pequena parte deste valor em melhorias estruturais nas vias, ocorreria uma significativa redução dos acidentes e, conseqüentemente, dos valores gastos nos atendimentos dos mesmos. A metodologia adotada partiu da identificação dos acidentes verificados entre os anos de 2012 a 2015 no trecho supracitado, classificando tais ocorrências em tipologias, assinalando também o número de vítimas fatais e não fatais. Os dados aferidos possibilitam subsídios para calcular os gastos diretos e indiretos do poder público por consequência dos eventos em questão. Por fim, esta pesquisa comprovou que o altíssimo valor atualmente gasto no atendimento a acidentes poderia ser bem menor se, preventivamente, de forma planejada, os governos investissem na infraestrutura das rodovias. Dessa forma, haveria uma diminuição dos acidentes, aumentando a segurança dos usuários.

Palavras-chave: Acidentes. Vítimas. Segurança de usuários em rodovias.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Trecho da Rodovia em estudo.....	12
Figura 02: Situação da Pavimentação no Brasil	14
Figura 03: Trecho com sinalização de placas.....	16
Figura 04: Acidente agravado pelo obstáculo fixo.....	17
Figura 05: Trecho da Rodovia em estudo.....	23
Figura 6: Cálculo atualização de um valor por índice financeiro para vítimas feridas.	24
Figura 7: Cálculo atualização de um valor por índice financeiro para vítimas fatais	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Quantidade de acidentes separados por tipologia nos anos de 2012-2015.....	38
Tabela 02 – Custos relacionados com os acidentes no ano de 2012	38
Tabela 03 – Custos relacionados com os acidentes no ano de 2013	39
Tabela 04 – Custos Relacionados com os acidentes no ano de 2014.....	39
Tabela 05 – Custos Relacionados com os acidentes no ano de 2015.....	39
Tabela 06 – Custos totais relacionados aos acidentes no período de 2012 a 2015.....	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Acidentes com vítimas nas rodovias rurais do Paraná e no trecho da PR-180 em estudo.....	27
Gráfico 02 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por abalroamento longitudinal.....	28
Gráfico 03 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por abalroamento transversal.....	28
Gráfico 04 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por atropelamento.....	29
Gráfico 05 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por atropelamento de animal	30
Gráfico 06 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por capotagem	31
Gráfico 07 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por choque com obstáculos fixos	31
Gráfico 08 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por choque com veículo estacionado	32
Gráfico 09 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por colisão frontal.....	33
Gráfico 10 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por colisão traseira.....	34
Gráfico 11 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por saída de pista	34
Gráfico 12 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causado por tombamento	35
Gráfico 13 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causado por demais fatores	36
Gráfico 14 – Gráfico com total de acidentes e acidentes separados por tipologia no trecho em estudo.....	37

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	9
1.1 OBJETIVOS	9
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo Geral	10
1.2.2 Objetivos Específicos	10
1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	11
1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	11
CAPÍTULO 2	13
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1.1 SITUAÇÃO ATUAL NA PAVIMENTAÇÃO NO BRASIL	13
2.1.2 FATORES QUE INTERFEREM NA ACIDENTALIDADE	15
2.1.2.1 Área de domínio	15
2.1.2.2 Sinalização	16
2.1.2.3 Obstáculos Fixos	16
2.1.3 ACIDENTES EM RODOVIAS	18
2.1.3.1 ACIDENTES COM VÍTIMAS	18
2.1.3.2 ACIDENTE MORTAL	18
2.1.3.3 ACIDENTES COM FERIDOS GRAVES	19
2.1.4 CUSTOS RODOVIÁRIOS TOTAIS	20
2.1.5 CUSTOS COM IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO RODOVIÁRIA;	20
2.1.6 CUSTOS COM CONSERVAÇÃO, MANUTENÇÃO E RESTAURAÇÃO RODOVIÁRIA;	20
2.1.7 CUSTOS COM ACIDENTES NAS RODOVIAS;	21
CAPÍTULO 3	22
3.1 METODOLOGIA	22
3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa	22
3.1.2 Caracterização da amostra	23
3.1.3 Coleta de dados	23
3.1.4 Análise dos dados	25
CAPÍTULO 4	26
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.2 - CUSTOS TOTAIS COM ACIDENTES	37

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	42

CAPÍTULO 1

1.1 OBJETIVOS

Nos últimos anos, com a facilidade para compra e financiamento de veículos, houve um aumento significativo do trânsito no perímetro urbano e nas rodovias. Como consequência, aumentou também o número de acidentes, o que provocou a necessidade de melhorias no pavimento e na sinalização.

Aspectos geométricos inadequados, como a baixa eficiência e a obsolescência precoce da estrada, causam acidentes de tráfego, tais fatos não devem ocorrer antes que os benefícios advindos da estrada justifiquem o investimento feito em sua construção. (PIMENTA, 2004)

Conforme Pimenta (2004), os elementos que compõem um projeto geométrico devem ser escolhidos de forma a gerar uma estrada que possa atender aos objetivos para os quais ela foi projetada, dando condições de escoamento de tráfego que justifiquem, dessa forma, os recursos investidos.

De acordo com a pesquisa da CNT (Confederação Nacional do Transporte) publicada em 2004, que diz: “A malha rodoviária brasileira encontra-se em condições insatisfatórias aos usuários tanto quanto ao desempenho, quanto à segurança quanto à economia.” [...] CNT, 2004 art artigo para internet. Afirmção feita pela pesquisa realizada pela CNIT que em 1997 apontava que 92,3% das rodovias brasileiras avaliadas eram classificadas como ruins ou péssimas. Em 2004, o índice diminuiu para 74,4%. A CNIT ressaltou, que na primeira pesquisa, em 1997 foram realizados em 42.000km dos 160.000km de rodovias pavimentadas no país, enquanto 2004 a pesquisa foi estendida para aproximadamente 75.000km. Dos três itens avaliados que foram pavimento, sinalização e geometria da via, e foram classificados como deficiente/ruim/péssimo, pavimento ficou com 64,5%, sinalização com 56,1% e com a pior classificação fica geometria da via com 80,7% (CNT, 2004).

Segundo BERNUCCI (2007), a falta de investimentos na infraestrutura é prejudicial para a economia brasileira, pois, além de aumentar o número de acidentes, causa desperdício de carga e gasto elevado com manutenção e combustíveis. Estimativas realizadas pela ANUT (Associação Nacional de Usuários de Transporte) indicam que o

Brasil perde cerca de US\$ 5 bilhões por ano devido à precariedade das estradas. Segundo a ANUT, para sanar esse problema, seria necessário um investimento de R\$ 24 bilhões anuais nas rodovias. Já o SINICON (Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada) estima um valor de R\$ 5 bilhões anuais para o país recuperar e pavimentar as principais estradas do país.

Em face do exposto, este trabalho buscará analisar o problema da acidentalidade, tão comum nas rodovias brasileiras, bem como os custos gerados por esse problema. Para tanto, foi escolhida, como referência, a PR-180, do trecho que vai do distrito de Rio do Salto até o trevo que dá acesso a BR-277.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Proceder a um levantamento do número de acidentes no trecho em pauta, bem como dos custos por eles gerados, aduzindo, por fim, medidas de baixo custo que possam promover a redução desse problema.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar levantamento quantitativo dos acidentes ocorridos;
- Classificar os acidentes por tipologia;
- Analisar os custos envolvidos no atendimento a acidentes;

1.3 JUSTIFICATIVA

A facilidade para a aquisição de veículos automotores, resultante das ofertas de financiamentos e do aumento do poder aquisitivo do consumidor, contribui para a intensificação do tráfego nas rodovias brasileiras.

A PR-180, nos últimos anos, tem apresentado um fluxo elevado de veículos, principalmente os de passeio e os de carga. Por se tratar de uma região agrícola e agroindustrial, é comum o fluxo do transporte de cereais, de leite, de aves e afins. Em épocas de colheita, ocorre ainda a circulação de máquinas agrícolas, as quais, em razão do grande porte, dificultam a mobilidade no trânsito, uma vez que não há acostamento nessa rodovia.

Ademais, vale lembrar que a PR em questão dá acesso às Marinas de Boa Vista, local de lazer muito frequentado nos fins de semana, o que faz com que, nesses períodos, a circulação de veículos amplie de forma excessiva, aumentando o risco de acidentes.

Por isso, é de suma importância conhecer o panorama dos acidentes e a ação do Estado em relação às medidas preventivas nesse trecho de rodovia. Dessa forma, criar-se-ão condições para a eliminação dos focos de acidentes, reduzindo a frequência destes. Com efeito, uma rodovia de qualidade e bem sinalizada, aliada a ações de fiscalização efetivas, pode ser o fator determinante para evitar a acidentalidade.

1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

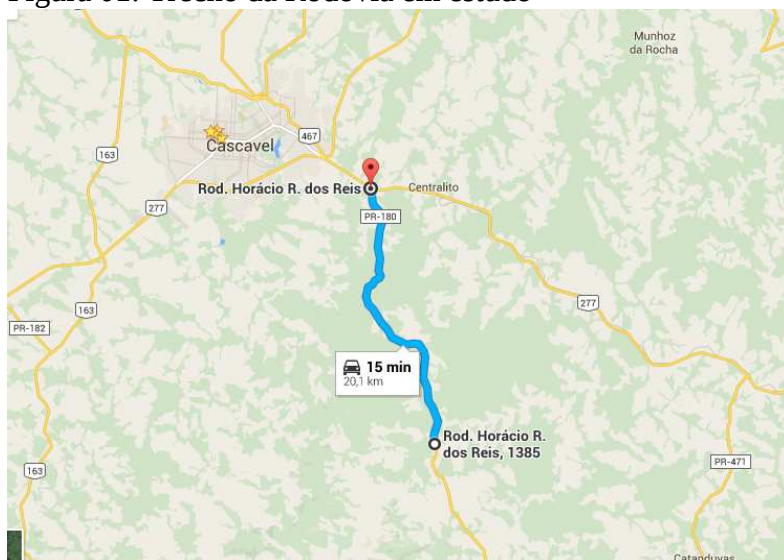
Busca-se mensurar o número de acidentes ocorridos na rodovia PR-180, no trecho entre o distrito de Rio do Salto e o entroncamento com a BR-277, bem como os custos para o Estado no atendimento a tais ocorrências.

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa se limita a levantar a quantidade de acidentes ocorridos na PR-180, do trecho que vai do Rio do Salto até o entroncamento com a BR-277, avaliando os níveis

de gravidade dos mesmos, além de indicar ações preventivas que contribuam para a diminuição desse problema.

Figura 01: Trecho da Rodovia em estudo



Fonte: GOOGLE MAPS (2016)

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 SITUAÇÃO ATUAL NA PAVIMENTAÇÃO NO BRASIL

Levantamentos recorrentes da CNT (Confederação Nacional do Transporte) têm considerado de baixo conforto ao rolamento a grande maioria dos pavimentos do Brasil – inclusive muitos trechos concessionados pela malha federal. Estima-se que seria necessário um valor de R\$ 10 bilhões de reais para a recuperação de toda a malha viária federal e 1 a 2 bilhões anuais para a manutenção das mesmas.

Nas últimas décadas, o investimento em infraestrutura rodoviária não tem atendido às demandas do país. Há, com efeito, por parte do setor produtivo, uma crescente insatisfação com o nível de recursos destinados a esse segmento. Afinal, os bens produzidos no país, embora, na fase de produção, possam ser mais competitivos, perdem, contudo, esse atributo no quesito de infraestrutura de transportes, uma vez que dependem das rodovias para o seu deslocamento. Isso ocorre devido a uma matriz modal deficiente, porquanto as estradas, que são o principal meio de escoamento da produção nacional, se encontram em estado tal que não são capazes de atender, de modo apropriado, às necessidades do transporte nacional de cargas. Essa realidade reduz a competitividade do Brasil no mercado exterior, além de criar uma situação econômica insustentável (BERNUCCI, 2007).

Segundo dados do GEIPOT (Grupo Executivo de Integração da Política De Transportes), publicados em 2001, o transporte de cargas por modais está segmentado da seguinte maneira:

- Rodoviário 60%;
- Ferroviário 21%;
- Aquaviário 14%;
- Dutoviário 5%;
- Aéreo por menos de 1%;

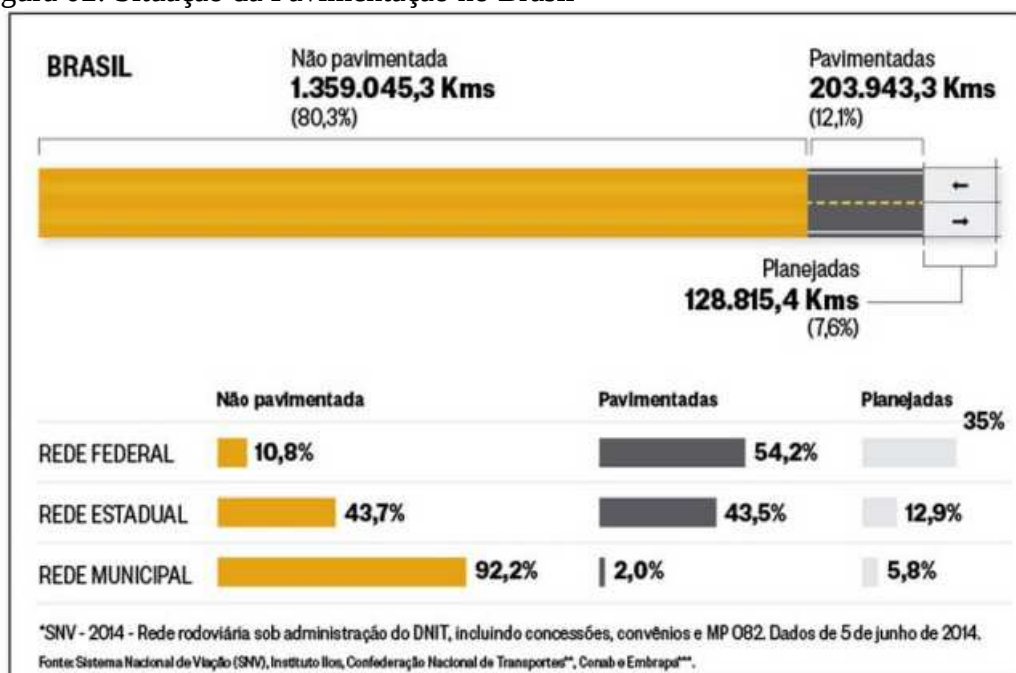
O modal de transporte rodoviário, em parte, encontra-se em estado deficiente. Os investimentos prioritários, no momento, ocorrem no modal rodoviário. Isso não somente

pelo fato de este ser o meio mais utilizado, mas também por ser o que exige o menor investimento, no tocante à implantação e à conservação, se comparado aos demais modais. Destaque-se ainda que, pelo modal rodoviário, circulam 96% dos passageiros (BERNUCCI, 2007).

Um estudo, publicado em 2014, pela revista CNT, observa que o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), após uma pesquisa sobre a situação das vias no Brasil, apurou que apenas 10,8% das rodovias federais não tinham asfalto. Já nas estradas estaduais, essa porcentagem aumenta para 43,7%. As rodovias municipais foram as que apresentaram a pior condição: 92,2% estão sem pavimentação. Desse modo, a malha rodoviária brasileira, que conta com aproximadamente 1,7 milhão de quilômetros, apresenta hoje pouco mais de 10% de estradas asfaltadas. Essa precariedade no calçamento das estradas afeta o transporte de cargas, atrasando o desenvolvimento do país, que depende, em grande parte, do transporte de produtos feito por vias terrestres (modal rodoviário). Além disso, os problemas de estrutura dessas rodovias prejudicam a rotina da população e geram cada vez mais transtornos (REVISTA CNT, 2014).

A Figura 02 mostra a quantidade de trechos pavimentados e não pavimentados no Brasil, em um levantamento realizado em 2014.

Figura 02: Situação da Pavimentação no Brasil



Fonte: Revista CNT (2014)

De acordo com o levantamento elaborado em 2014, pela CNT, no que se refere à malha rodoviária brasileira, os usuários reclamam do desempenho, da segurança e da economia, fatores que geram descontentamento. O mesmo estudo constatou que tais vias se encontram em condições insatisfatórias no que tange à qualidade e ao conforto das pistas de rolamento.

Segundo estimativas iniciais, seriam necessários cerca de R\$ 10 bilhões para a recuperação de toda a malha viária nacional. Contudo, no decorrer do tempo, foi visto que mesmo esse investimento não supriria as necessidades (BERNUCCI, 2006).

Ainda segundo BERNUCCI:

“A competitividade da economia brasileira é prejudicada pela falta de investimento em infraestrutura, uma vez que isso acarreta um número crescente de acidentes, desperdício de carga e gasto elevado com manutenção e combustíveis. Pelas estimativas da Associação Nacional dos Usuários de Transporte (ANUT), o país perde US\$ 5 bilhões por ano com a precariedade, principalmente das estradas e dos outros segmentos do transporte. Enquanto a ANUT calcula em R\$24 bilhões anuais os investimentos necessários para ampliar a capacidade do sistema de transportes como um todo para trazer equilíbrio à matriz, o Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada (SINICON) estima em R\$ 5 bilhões anuais para o país recuperar e pavimentar as principais estradas do país.” [...] (BERNUCCI, 2007, pg 10)

2.1.2 FATORES QUE INTERFEREM NA ACIDENTALIDADE

2.1.2.1 Área de domínio

A área de domínio das rodovias, segundo o DER/DF (Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal) “corresponde às áreas denominadas de utilidade pública, a fim de se destinar à construção e à operação da rodovia, seus acessos, a faixa central, as vias de tráfego, os acostamentos, os taludes para corte e aterro, as áreas de escape e drenagens, as obras de arte, bem como postos de serviços complementares” (DER/DF, 2007).

Para construção junto às margens da rodovia, deve ser feita uma consulta prévia junto aos órgãos competentes, independentemente da esfera a qual a rodovia pertença. A

título de exemplo, em rodovias federais, o órgão responsável é o DNIT. Caso alguma obra esteja sendo edificada sem a devida aprovação e liberação da instância competente, ela poderá ser embargada.

2.1.2.2 Sinalização

Segundo o DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito), é de suma importância a clareza na sinalização das rodovias, para que estas fiquem bem visíveis e homogêneas aos usuários. Assim, facilitar-se-á a tomada de decisões para que o tráfego se torne mais eficiente, não restringindo a circulação do tráfego de forma desproporcionada (DENATRAN, 1986).

Figura 03: Trecho com sinalização de placas



Fonte: AUTOR (2016)

2.1.2.3 Obstáculos Fixos

De acordo com o DNIT (2006), os obstáculos fixos nas rodovias são responsáveis um grande número de acidentes, devido a falhas nos requisitos técnicos de sua instalação. Com efeito, há várias situações que devem ser respeitadas visando à segurança nas rodovias. Por exemplo, é necessário salvaguardar o conceito de Zona Livre, de modo que predomine uma faixa além da linha de borda da pista, na qual não deverão existir obstáculos fixos ou taludes críticos. Com isso, um condutor terá espaço para retomar o

controle do veículo sem se chocar com uma árvore ou impactar com outra situação grave dentro do estabelecido pela área de Zona Livre.

A figura 04 mostra um acidente que foi agravado pelo fato de o carro colidir com um obstáculo fixo

Figura 04: Acidente agravado pelo obstáculo fixo



Fonte: CGN (2012)

Segundo o DNIT (2006), os obstáculos presentes nas margens de rodovias ocasionam grandes riscos de acidentes. Por isso, tais empecilhos, na medida do possível, devem ser retirados, de modo que os usuários possam trafegar com segurança.

Ainda segundo DNIT (2006), são os seguintes elementos e situações que podem ser considerados como obstáculos:

- Árvore ($\varnothing \geq 15$ cm);
- Poste de iluminação;
- Coluna de pórtico, semipórtico ou PMV;
- Pilar de ponte ou passarela;
- Telefone de socorro;
- Abrigo para ponto de ônibus;
- Suporte de placa de sinalização;
- Obras de Arte Corrente
- Elementos de concreto (caixas de drenagem, fundações não utilizadas);
- Pedras e matacões;
- Talude crítico;
- Bifurcações.

Para o DNIT (2006), nas situações acima listadas, deverá ser empregada pelo menos uma das opções abaixo:

- Remover o obstáculo;
- Afastar o obstáculo da área da zona livre (quando houver);
- Proteger do perigo, representado pelo obstáculo, empregando um dispositivo de contenção lateral, ou com um dispositivo amortecedor de impacto.

2.1.3 ACIDENTES EM RODOVIAS

Os acidentes de trânsito envolvem vários fatores. No contexto pessoal, estão a dor e o sofrimento das vítimas, dos parentes, dos amigos e, em alguns casos, a tristeza pela perda do ente querido. No contexto econômico, destacam-se os danos materiais, os custos hospitalares, a perda de produção para a sociedade e, por fim, os custos do governo no atendimento aos feridos, na reorganização do trânsito e na reposição da sinalização danificada (VASCONCELLOS, 2005, p.86).

2.1.3.1 ACIDENTES COM VÍTIMAS

Os acidentes com vítima são aqueles que resultam em, ao menos, uma vítima, seja com ferimento, seja fatal. Há, por conseguinte, uma escala que envolve desde pequenas lesões até o óbito. No caso do Brasil, a despeito de todas as mudanças feitas no Código de Trânsito a fim de torná-lo mais rigoroso contra aqueles que cometem infrações, ainda é preocupante o elevado número de pessoas que se envolvem em acidentes todos os dias (Haddad, 2007).

2.1.3.2 ACIDENTE MORTAL

É aquele do qual sucede, ao menos, uma vítima fatal, seja no momento do acidente, seja um determinado período depois.

Um relatório da OMS (Organização Mundial de Saúde) indica a ocorrência de 1,2 milhão de mortes anuais, no mundo, por acidentes de trânsito, com mais de 50 milhões de

pessoas feridas (WHO, 2004). A OMS estima que, em 2020, a terceira causa de mortes no mundo será o acidente de trânsito (VASCONCELLOS, 2005, p.81).

Segundo Mello (1994), no Brasil, o índice de mortalidade por acidentes de trânsito em 1994 era de 18,9 por cem mil habitantes. Tal índice superava o dos Estados Unidos, com 18,4; da França, com 16,5 e da Argentina, com 9,1. O número de óbitos aumentou de 17.795, em 1977, para 29.014, em 1994.

2.1.3.3 ACIDENTES COM FERIDOS GRAVES

Acidentes com ferimentos graves são aqueles que resultam em, pelo menos, uma vítima em estado grave.

Mesmo com o desenvolvimento da medicina e dos procedimentos médico-hospitalares, observa-se um aumento constante de vítimas de acidentes com sequelas graves. Sem contar que existem muitas lacunas no que concerne às informações, de modo que é difícil dimensionar o estado real dos sobreviventes, a gravidade das sequelas, a qualidade de vida, o bem-estar psicológico etc (MAGALHÃES, 1998).

As dificuldades enfrentadas pelas vítimas de acidentes – e dos familiares também – vão parar, muitas vezes, em tribunais. E, em razão da elevada quantidade de processos congêneres, ocorrem a demora e a lentidão na efetivação dos direitos das vítimas, haja vista a burocracia e a inoperância do Estado (MAGALHÃES 1998).

Com efeito, a sociedade precisa implementar mudanças visando a assegurar uma melhor qualidade de vida àqueles que ficaram com lesões resultantes de acidentes, sobretudo aos que adquiriram um certo grau de incapacidade e que dependem da ajuda de familiares ou de terceiros (MAGALHÃES 1998).

Com o intuito de dar uma resposta mais rápida às vítimas do trânsito, foi criado, pelo Governo Federal, o DPVAT (Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres). Trata-se de uma companhia de capital nacional, constituída por seguradoras que participam de consórcios. Essas seguradoras consorciadas permanecem responsáveis pela garantia das indenizações e prestam também atendimento a eventuais dúvidas e reclamações da sociedade. Tem direito ao seguro DPVAT todos que vierem a sofrer acidente de trânsito. O pagamento do seguro pode ser parcelado em até três

vezes, coincidindo, a cota inicial, com a data do vencimento da primeira parcela do IPVA (DETRAN-PR, 2016).

2.1.4 CUSTOS RODOVIÁRIOS TOTAIS

Os custos rodoviários podem ser classificados como de *Implantação e Operação Rodoviária* e de *Conservação, Manutenção e Restauração Rodoviária*. Pode também variar conforme relevo do terreno e da região na qual a rodovia está inserida (DNIT/RJ, 2003).

2.1.5 CUSTOS COM IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO RODOVIÁRIA;

O processo de implantação e de operação de uma rodovia gera custos muito elevados, pois deve levar em conta vários fatores, tais como a região de execução da rodovia, os insumos, a mão de obra e, ainda, o relevo (DNIT/RJ, 2003).

Ainda segundo DNIT/RJ (2003), a finalização para preço de uma obra em geral – e das obras rodoviárias, em particular – apresenta, em termos orçamentários, a seguinte configuração:

- Custo Direto dos Serviços;
- Custo de Administração Local;
- Mobilização e Desmobilização;
- Canteiro e Acampamento;
- Despesas Financeiras;
- Administração Central;
- Margem;
- Impostos sobre o Faturamento.

2.1.6 CUSTOS COM CONSERVAÇÃO, MANUTENÇÃO E RESTAURAÇÃO RODOVIÁRIA;

Os custos com conservação rodoviária ocorrem ao longo da vida útil da rodovia. Aumentam no decorrer dos anos, conforme o pavimento vai se deteriorando.

Os custos com a conservação, manutenção e restauração da rodovia variam de acordo com o tipo de serviço aplicado e o órgão competente/responsável.

Em um levantamento realizado em 1999, pela CNT, sobre a conservação das estradas no país –foram avaliados 42.815 quilômetros de rodovias do país, dos quais 74,3% da malha federal – ficou evidenciado que, na opinião dos usuários, 80% das vias estão em péssimo ou deficiente estado geral de conservação (CNT, 2000).

2.1.7 CUSTOS COM ACIDENTES NAS RODOVIAS;

Estudos realizados em 2006, no Brasil, pelo IPEA (Instituto de Pesquisas Econômicas), pela ANTP (Associação Nacional de Transporte Público) e pelo DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito), quantificaram o custo gerados pelos acidentes nas rodovias brasileiras. Alertaram, também, quanto à urgência de a sociedade se inteirar acerca dos impactos desses eventos, não somente na saúde e na vida das vítimas, como também naqueles que estão indiretamente envolvidos (familiares e equipes de resgate e de saúde). Munidos desses dados, os governos terão condições de fazer uma correta previsão orçamentária, de tal modo que os gastos despendidos no atendimento aos acidentes não comprometa a economia.

Segundo outra pesquisa, efetuada em 2006, pelo IPEA e pelo DENATRAN, o custo anual dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras alcançou a cifra de R\$ 22 bilhões, em valores de dezembro de 2005, o que corresponde a 1,2% do PIB (Produto Interno Bruto).

A maior parte dos custos está relacionada à perda de produção, associada à morte das pessoas ou à interrupção de suas atividades. Somam-se a isso os dispêndios ligados ao tratamento dos feridos e aos veículos. Grosso modo, esses gastos podem ser divididos da seguinte forma:

- a) Custos associados a pessoas: são considerados os custos com atendimentos pré-hospitalar, custo hospitalar, custos pós-hospitalares, custos relacionados às

perdas de produção, custos associados com a remoção, traslados e custos previdenciários.

b) Custos associados ao veículo: estes são os custos relacionados aos danos materiais relacionados com os veículos, os custos coma perda de cargas, custos com as remoções de pátio e custos de reposição.

c) Custos institucionais: tais custos estão relacionados com as despesas oriundas de processos judiciais e dos atendimentos policiais.

d) Custos Associados à via e ao meio ambiente do local de trânsito: estes custos estão relacionados aos danos causados ao patrimônio público e os danos originados da propriedade particular.

e) Outros custos não valoráveis: Estes são oriundos dos impactos referentes ao estresse pós traumático, reações oriundas do estresse e os danos perpetrados contra ao meio ambiente, proveniente de acidentes com produtos químicos.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

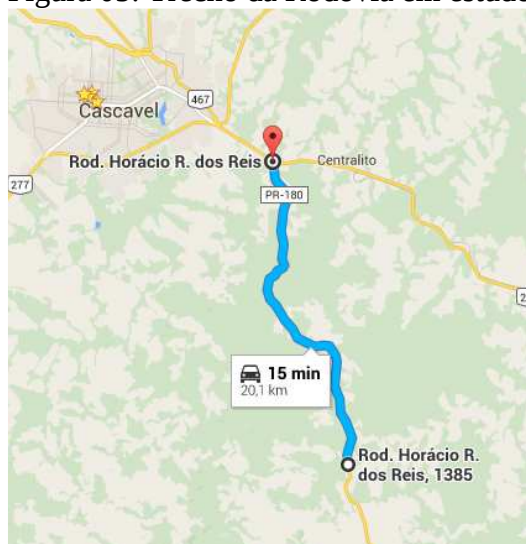
Tratou-se da análise de um trecho da PR-180, entre Rio do Salto e o entroncamento com a BR-277, em Cascavel-PR. No referido estudo, foram quantificados os acidentes ocorridos, a fim de comparar os valores que o governo gastou em tais ocorrências e o que poderia ser revertido em obras para as melhorias do trecho.

As informações foram obtidas por meio de órgãos competentes do estado do Paraná, como a Polícia Rodoviária Estadual, o DER/PR, a Secretaria de Transportes, bem como por meio do próprio Município de Cascavel.

3.1.2 Caracterização da amostra

O levantamento de dados desta pesquisa foi realizado na rodovia PR-180, do trecho que vai do distrito de Rio do Salto até o entroncamento com a BR-277, no interior do município de Cascavel-PR, durante o período de 2012 a 2015. O trecho em estudo possui 20,1 km de extensão, sendo uma pista simples e sem acostamento.

Figura 05: Trecho da Rodovia em estudo



Fonte: GOOGLE MAPS (2016)

3.1.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados em documentos de registro por meio de órgãos competentes do Estado do Paraná, como a Polícia Rodoviária Estadual, o DER/PR, a Secretaria de Transportes, bem como por meio do próprio Município de Cascavel.

Ademais, foram feitas visitas no trecho estudado, para a identificação de obstáculos fixos e de falhas no percurso – fatores que favorecem a ocorrência de acidentes –, com o devido registro em fotos. Utilizaram-se, ainda, como suporte, pesquisas em livros, em artigos, em revistas, em sites e em órgãos competentes.

O principal intuito desta etapa foi coletar, a partir do material pesquisado, o maior número possível de informações. Com isso, objetivou-se avaliar se a maioria das causas de acidentes é por falha de execução, pelo mau planejamento da rodovia ou, ainda, pela imperícia humana.

Os dados referentes aos custos foram obtidos através do trabalho *Ações de baixo custo aplicadas às faixas de domínio que representam melhorias significativas na segurança do usuário de rodovias* (ZIEBERT, 2014), e atualizados conforme revisão do valor financeiro, com a aplicação de juros, utilizando o índice de atualização e o IGPM (Índice de preços do mercado). O cálculo foi realizado conforme memorial em anexo nas figuras 06 e 07.

Figura 6: Cálculo atualização de um valor por índice financeiro para vítimas feridas.



Figura 7: Cálculo atualização de um valor por índice financeiro para vítimas fatais

Cálculo Exato
Atualização de um valor por um índice financeiro
Atualização de R\$270.165,00 de 22-Julho-2014 e 22-Setembro-2016 pelo índice IGP-M - Índ. Geral de Preços do Mercado
Valor atualizado: R\$321.160,54
Memória do Cálculo
Varição do índice IGP-M - Índ. Geral de Preços do Mercado entre 22-Julho-2014 e 22-Setembro-2016
Em percentual: 18,8757%
Em fator de multiplicação: 1,188757
Os valores do índice utilizados neste cálculo foram: Julho-2014 = -0,61%; Agosto-2014 = -0,27%; Setembro-2014 = 0,20%; Outubro-2014 = 0,28%; Novembro-2014 = 0,98%; Dezembro-2014 = 0,62%; Janeiro-2015 = 0,76%; Fevereiro-2015 = 0,27%; Março-2015 = 0,98%; Abril-2015 = 1,17%; Maio-2015 = 0,41%; Junho-2015 = 0,67%; Julho-2015 = 0,69%; Agosto-2015 = 0,28%; Setembro-2015 = 0,95%; Outubro-2015 = 1,89%; Novembro-2015 = 1,52%; Dezembro-2015 = 0,49%; Janeiro-2016 = 1,14%; Fevereiro-2016 = 1,29%; Março-2016 = 0,51%; Abril-2016 = 0,33%; Maio-2016 = 0,82%; Junho-2016 = 1,69%; Julho-2016 = 0,18%; Agosto-2016 = 0,15%.
Atualização
Valor atualizado = valor * fator = R\$270.165,00 * 1,188757
Valor atualizado = R\$321.160,54

Fonte: CÁLCULO EXATO (2016)

3.1.4 Análise dos dados

Após a coleta das informações, foi realizada uma análise com base nos dados obtidos. Os resultados foram demonstrados por meio de gráficos, nos quais os acidentes foram separados por tipologia. Isso para verificar se havia a possibilidade de melhorias, conforme as normas vigentes, para corrigir os erros no trecho em estudo. Posteriormente, foi feita a quantificação e a análise dos dados obtidos (Tabela 1).

Os gráficos, por seu turno, foram dispostos da seguinte forma:

3.1.4.1 – Gráfico de acidentes com vítimas nas rodovias rurais do Paraná e no trecho da PR-180 em estudo

3.1.4.2 - Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por abalroamento longitudinal

3.1.4.3 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por abalroamento transversal

3.1.4.4 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por atropelamento

3.1.4.5 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por atropelamento de animal

3.1.4.6 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por capotagem

3.1.4.7 – Gráfico com total de acidentes e Acidentes causados por choque com obstáculos Fixos

3.1.4.8 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por choque com veículo estacionado

3.1.4.9 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por colisão frontal

3.1.4.10 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por colisão traseira

3.1.4.11 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por saída de pista

3.1.4.12 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por tombamento

3.1.4.13 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causado por demais fatores

3.1.4.14 – Gráfico com total de acidentes e acidentes separados por tipologia no trecho em estudo

Todos os dados foram comparados a partir das tipologias e dos acidentes totais. Posteriormente, tais dados foram quantificados em planilha e analisados.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo o DER/PR (2007), o sistema rodoviário do estado do Paraná possui 118.625 quilômetros de rodovia. A jurisdição se distribui da seguinte maneira:

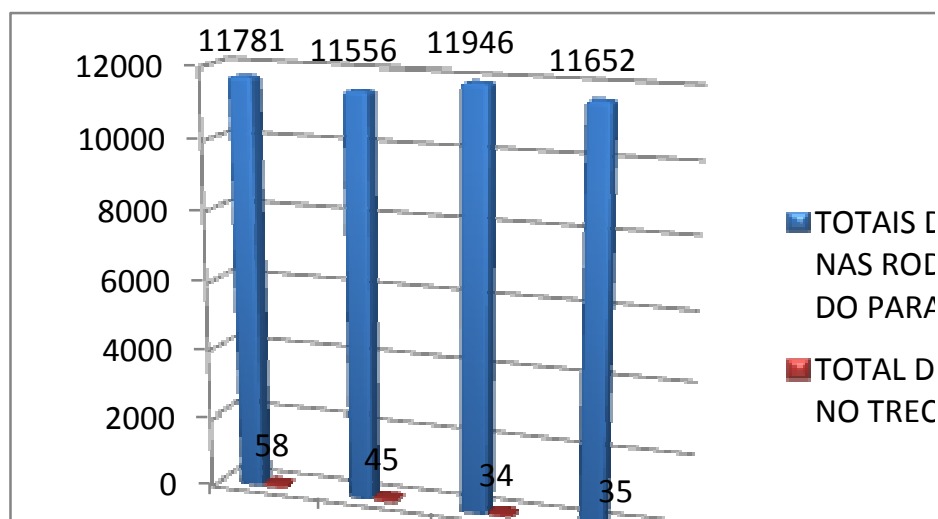
- Rodovias Federais: 3.968 km
- Rodovias Estaduais: 11.931 km
- Rodovias Municipais: 102.726 km

Desse total, 20.296 km (17,11%) correspondem a rodovias pavimentadas, enquanto os demais 98.239 km (82,89%) correspondem a rodovias não pavimentadas ou em obras.

As rodovias estaduais paranaenses são divididas em 3 tipos: permanentes, transitórias e de acesso. Atualmente, totalizam-se 229 rodovias.

Por intermédio da coleta de dados e da quantificação dos resultados, foram delineados gráficos comparativos entre o total de acidentes no estado e no segmento em estudo. Dessa forma, procedeu-se a um levantamento dos dados auferidos, possibilitando uma melhor visualização dos resultados, o que propiciou as seguintes constatações:

Gráfico 01 – Acidentes com vítimas nas rodovias rurais do Paraná e no trecho da PR-180 em estudo



Fonte: DER - PR (2016)

Partindo do Paraná como referência, pode-se observar, entre os anos de 2012 a 2015, uma relação comparativa entre o total de acidentes no estado e o total de acidentes no trecho em análise. Considerando que o Paraná possui 11.931 km de estradas rurais, e o trecho estudado contempla 20,1 km, temos uma proporção da média de acidentes nesse período com a quilometragem das rodovias.

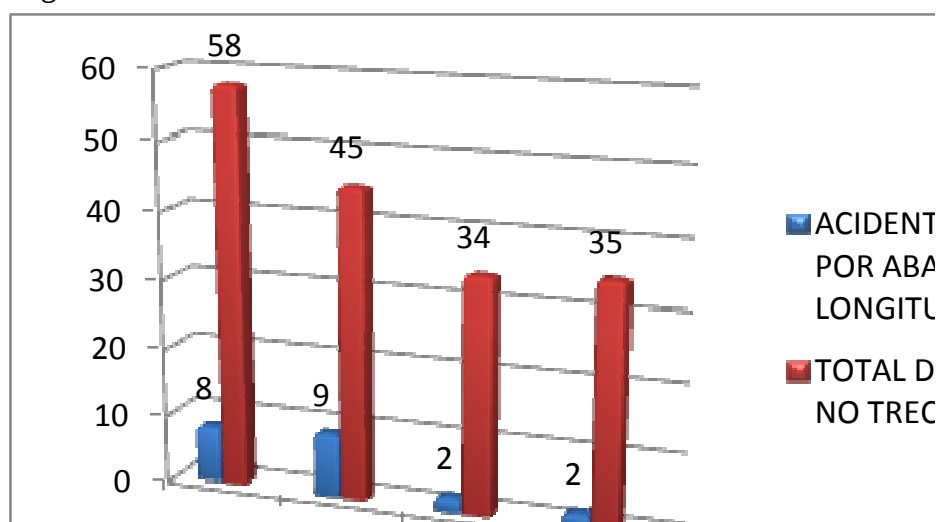
No estado do Paraná, dentro desses quatro anos, pode-se confrontar uma relação de 11.931 km de estradas estaduais com uma média de 11733,45 acidentes por ano, o que resulta em um acidente a cada 1,02km de rodovia estadual. No trecho analisado, tem-se uma distância de 20,1 km de extensão e uma média de 43 acidentes por ano. Dessa forma, obteve-se uma média de um acidente a cada 0,467 km.

Diante destas informações, observa-se que a quantidade de acidentes por quilometro de rodovia, no trecho estudado, é duas vezes maior que a média estadual no mesmo período. Vale ressaltar que vários fatores podem ser responsáveis por esse número tão elevado. Primeiramente, o fato de esse trecho ser acesso a praias em localidades próximas, o que provoca um intenso movimento de veículos, sobretudo nos fins de

semana. Em segundo lugar, os próprios problemas relacionados à rodovia, como a manutenção, a conservação e a forma de uso.

Após esses levantamentos, com o objetivo de estabelecer uma relação comparativa, incluindo porcentagens, separaram-se os acidentes ocorridos no trecho por tipologias. Iniciou-se, então, pelo abalroamento longitudinal, conforme gráfico 02.

Gráfico 02 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por abalroamento longitudinal



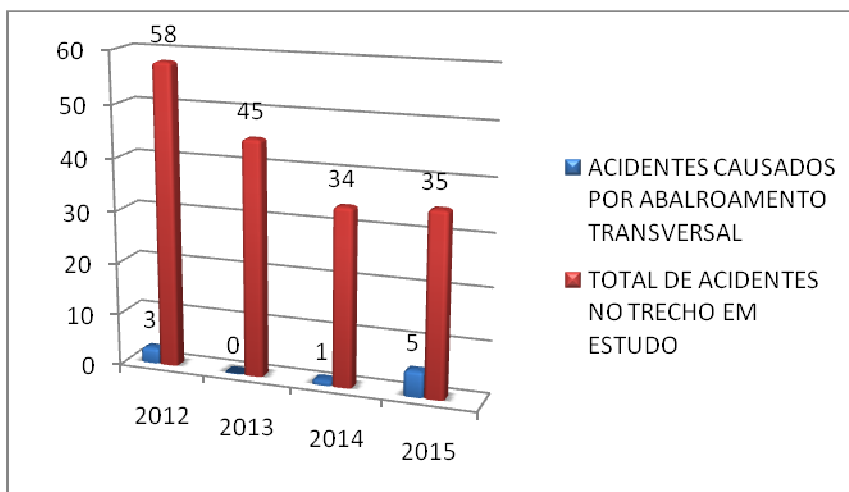
Fonte: DER - PR (2016)

O abalroamento longitudinal é o acidente que se caracteriza quando dois veículos em movimento, no momento em que se cruzam ou durante uma ultrapassagem, produzem um impacto de raspão, seja lateral, seja transversal. De acordo com o banco de dados, esse tipo de acidente está classificado como colisão longitudinal.

No trecho que foi objeto deste estudo, os acidentes desse gênero corresponderam a 12,2%. As causas mais prováveis são falhas na ultrapassagem, sobretudo quando a sinalização horizontal é dimensionada de forma indevida. Soma-se a isso o fato de a via ser desprovida de acostamento, o que aumenta os riscos.

A seguir foram quantificados os acidentes por abalroamento transversal, conforme o gráfico 03

Gráfico 03 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por abalroamento transversal



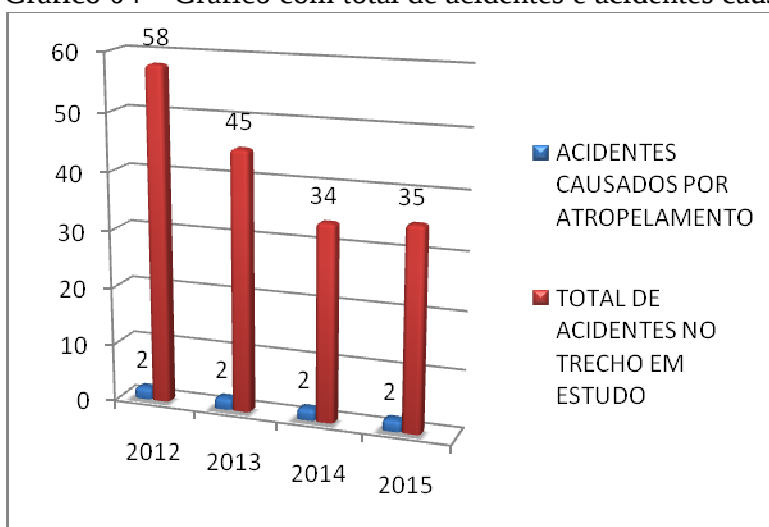
Fonte: DER – PR (2016)

Esse tipo de acidente ocorre quando há uma colisão entre veículos que transitam em sentidos que se cruzam.

No trecho em estudo, tais acidentes equivaleram a 5,23%. As causas podem ter decorrido de ultrapassagens forçadas, número elevado de curvas acentuadas, falta de acostamento para refúgio, entre outras.

O gráfico 04 se refere aos acidentes causados por atropelamento

Gráfico 04 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por atropelamento



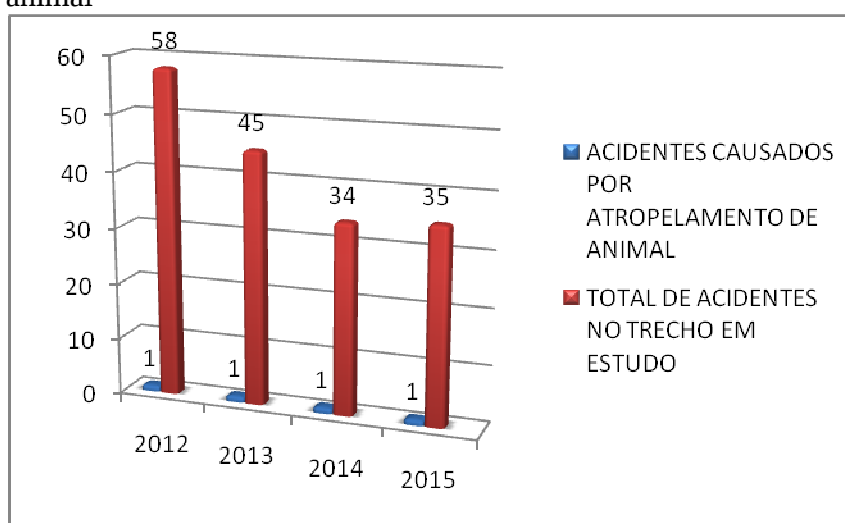
Fonte: DER - PR, (2016)

Acidentes por atropelamento são aqueles em que um ou mais pedestres ou ciclistas são atingidos por veículo em movimento.

Esses eventos totalizaram 4,65% no percurso analisado. As principais causas são a ausência de acostamento, de ciclovias, de travessias para pedestres, além da embriaguez dos motoristas.

A seguir foi apresentado o gráfico 05, de acidentes ocorridos por atropelamento de animal.

Gráfico 05 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por atropelamento de animal



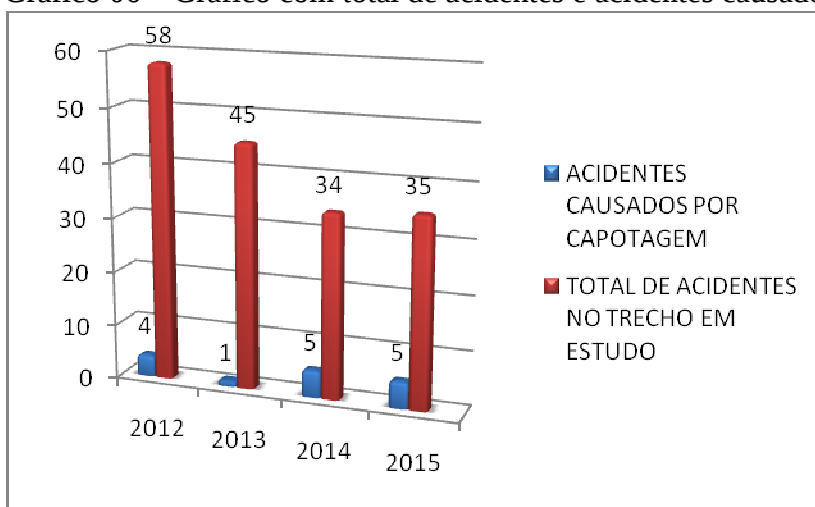
Fonte: DER - PR (2016)

Tal espécie de acidente ocorre quando um ou mais animais são atingidos por veículo em movimento.

No presente caso, por se tratar de via que dá acesso a áreas rurais, o número de ocorrências pode ser considerado pequeno, apenas 2,32%. Contudo, pode ser evitado com placas de atenção, por sinalização vertical, para que os motoristas tenham mais atenção e cautela nessas situações.

O gráfico 06 se refere aos acidentes causados por capotagem.

Gráfico 06 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por capotagem



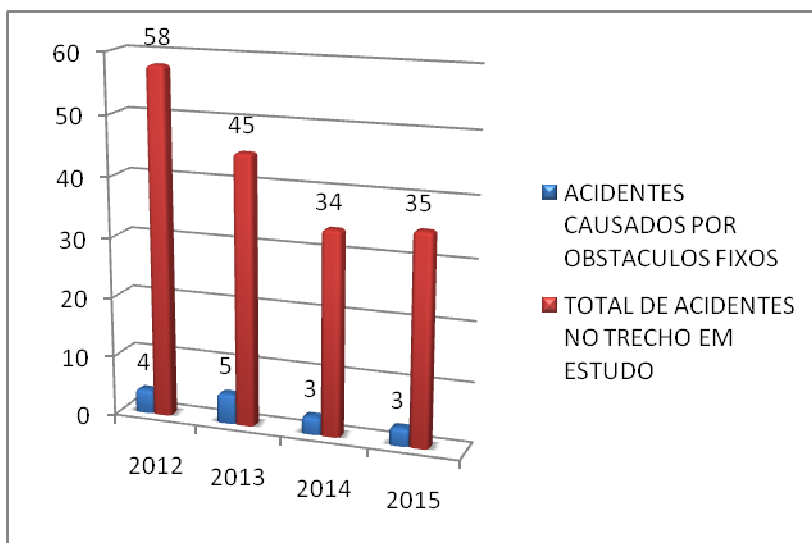
Fonte: DER - PR (2016)

É o acidente em que o veículo em movimento gira sobre seu eixo longitudinal, chegando a tocar o solo com o teto, imobilizando-se em qualquer posição.

Representa 8,72% dos acidentes assinalados no gráfico. São normalmente causados por inúmeros fatores, a saber, curvas mal dimensionadas, aquaplanagem, choque com obstáculos fixos (barrancos, paredes de pedra, proteção de pontes) etc.

O gráfico seguinte se refere aos acidentes causados por choque com obstáculos fixos.

Gráfico 07 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por choque com obstáculos fixos



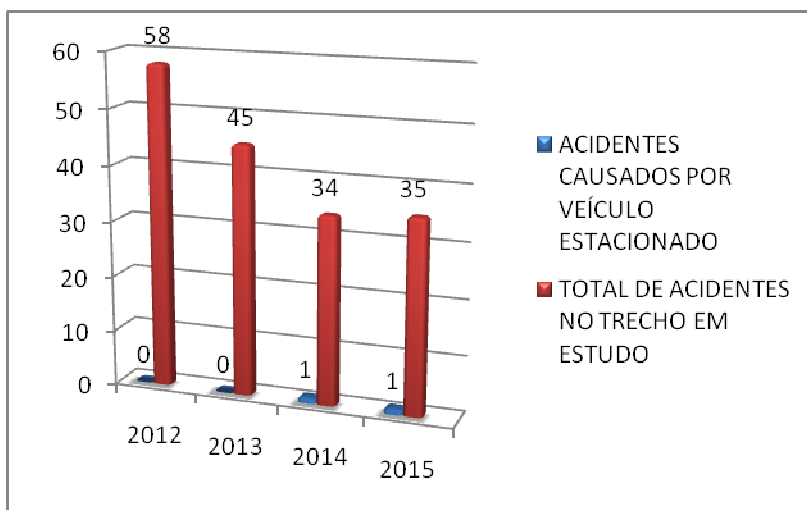
Fonte: DER - PR (2016)

Esse tipo de acidente se caracteriza pelo impacto de um veículo em movimento contra qualquer obstáculo fixo, como árvores, postes, pontes, casas e elementos da pista. Tais elementos, quando muito próximos da rodovia, contribuem significativamente para o aumento do número de vítimas fatais, uma vez que esse gênero de choque é, ordinariamente, de grande impacto.

Essa tipologia totaliza 8,72% dos acidentes, visto que, no trecho em estudo, encontra-se um número considerável de paredes de pedra, muito próximas à rodovia. Vale destacar que, em alguns quilômetros do trecho, a distância entre a parede e a rodovia chega a menos de 1 (um) metro. O mesmo ocorre com as árvores, que perfazem as laterais de praticamente todo o trajeto.

No Gráfico 08, foi observado o total de acidentes de choque com veículo estacionado.

Gráfico 08 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por choque com veículo estacionado



Fonte: DER - PR (2016)

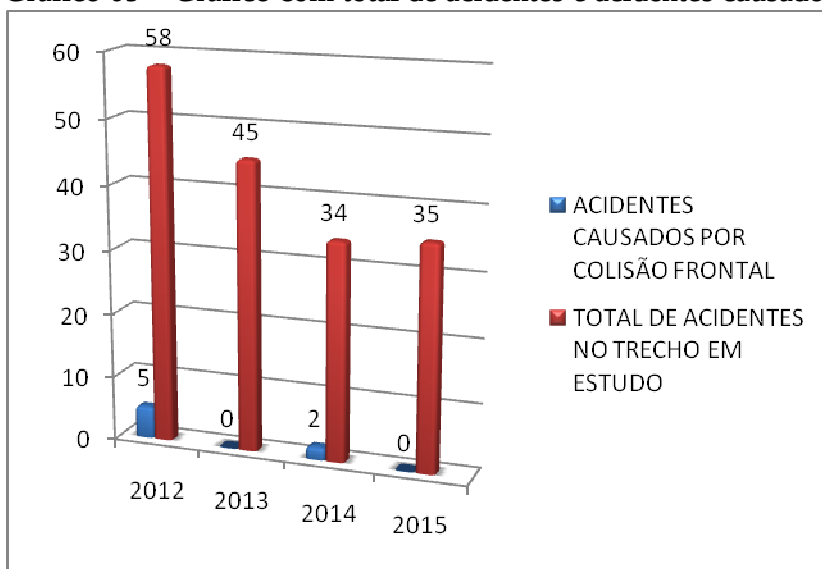
Esse tipo de acidente se caracteriza pelo impacto de um veículo em movimento contra um outro parado.

Com 1,16% do total de acidentes, observa-se uma porcentagem baixa, visto que a rodovia é fluída, sem muitos lugares de parada nas marginais.

A medida para prevenir esse tipo de acidente é a execução de acostamento no trecho.

O gráfico 09 apresenta a quantidade de acidentes causados por colisão frontal.

Gráfico 09 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por colisão frontal



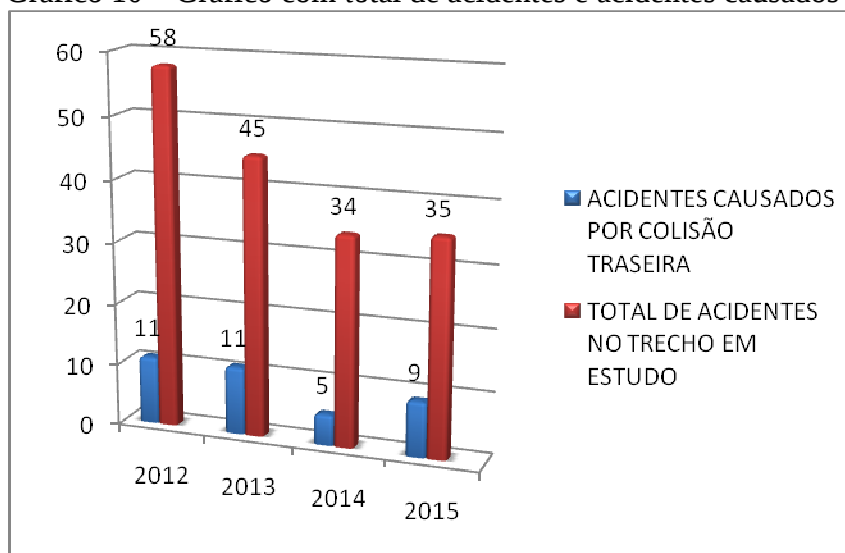
Fonte: DER - PR (2016)

A colisão frontal se caracteriza pelo choque entre veículos que transitam em sentidos opostos.

Representando 4,06%, são decorrentes, entre outras coisas, de ultrapassagem forçada, número elevado de curvas acentuadas e da falta de acostamento para refúgio.

A seguir foi apresentado o gráfico 10, de acidentes causados por colisão traseira.

Gráfico 10 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por colisão traseira.



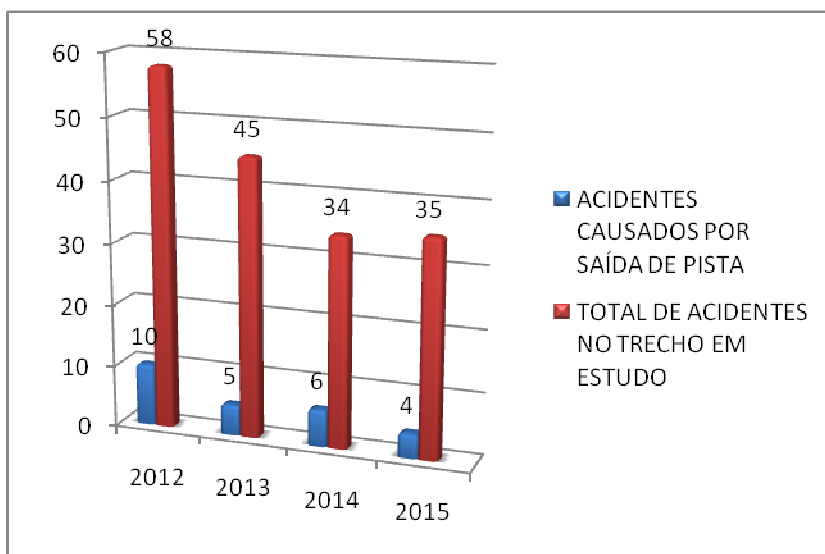
Fonte: DER - PR (2016)

É quando dois veículos transitam no mesmo sentido, e o de trás vai de encontro ao veículo que segue à frente

Representa 20,9% dos acidentes, constituindo a tipologia de maior incidência no referido trecho. Majoritariamente, ocorre por excesso de velocidade, visto que, devido ao grande número de caminhões de carga pesada e de máquinas agrícolas que lá circulam, há uma diminuição, muitas vezes repentina, da velocidade do tráfego, gerando, assim, tais eventos.

O gráfico seguinte demonstra os acidentes causados por saída de pista.

Gráfico 11 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causados por saída de pista

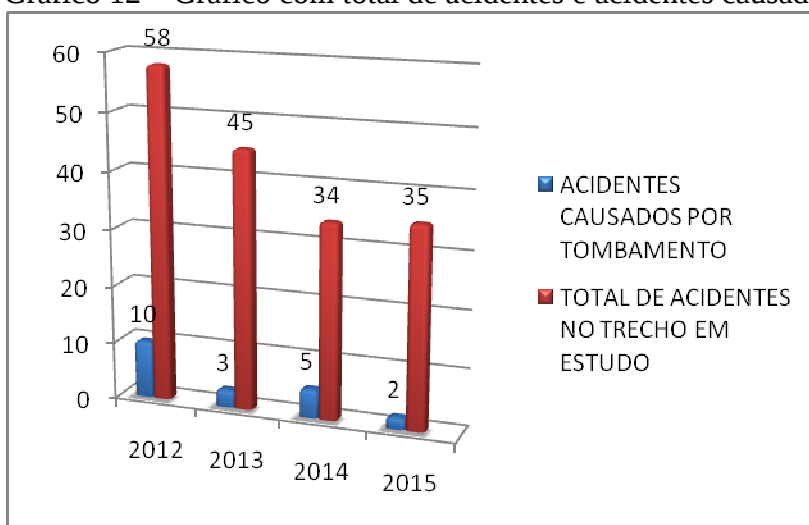


Fonte: DER - PR (20160)

Ocorre quando o veículo, por algum motivo de força maior, sai da pista de rolamento.

No caso em análise, configurou 14,53% dos acidentes. As principais causas são o excesso de velocidade, a aquaplanagem e a má projeção da via em relação ao escoamento da água. Ademais, devido ao tráfego de veículos rurais, torna-se comum a presença de camadas de barro em algumas partes, o que deixa a pista escorregadia. Por fim, existem muitas curvas sinuosas e acentuadas, razão pela qual há uma maior propensão para acidentes desse jaez.

Gráfico 12 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causado por tombamento



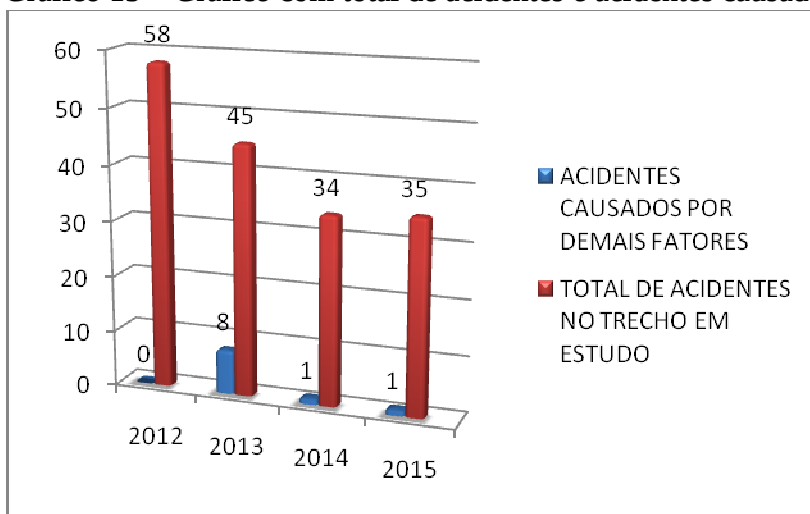
Fonte: DER - PR (2016)

Caracteriza-se quando um veículo de carga ou um veículo leve tomba no sentido paralelo à pista.

Representando 11,62% dos acidentes, são causados por curvas sinuosas e acentuadas, assim como pelo excesso de carga e de velocidade.

O último gráfico a ser observado alude aos acidentes causados por outros fatores, não enquadrados em nenhuma tipologia anterior.

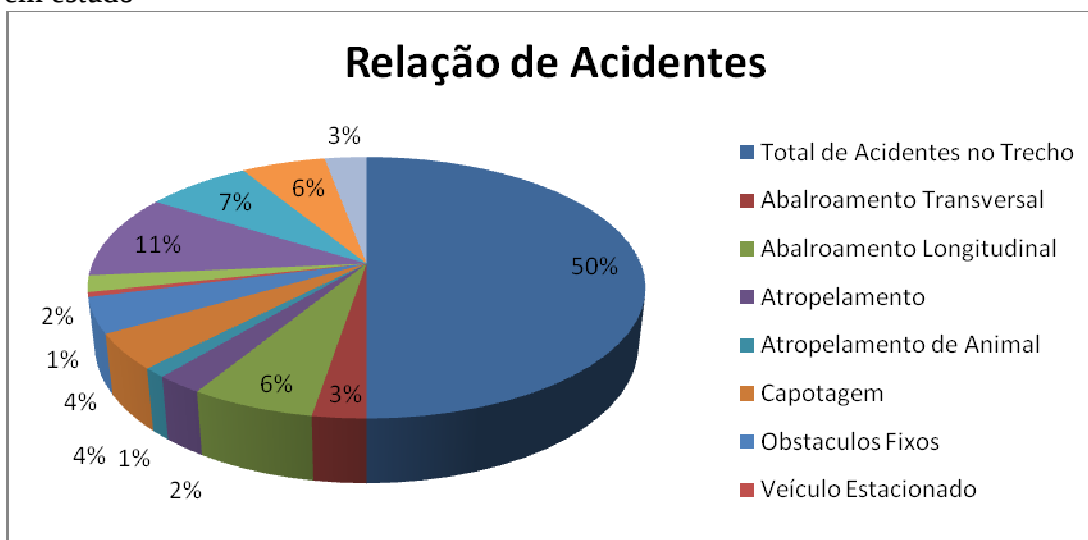
Gráfico 13 – Gráfico com total de acidentes e acidentes causado por demais fatores



Fonte: DER - PR (2016)

Neste estudo, consideram-se demais fatores, tais como a explosão ou o incêndio de veículos, o derramamento de carga, os acidentes que foram registrados depois de anos, ou ainda aqueles dos quais houve falha no processo de registro. Esse contingente representou 5,81% dos casos.

Gráfico 14 – Gráfico com total de acidentes e acidentes separados por tipologia no trecho em estudo



Fonte: DER - PR (2016)

Verificando os resultados obtidos mediante os gráficos e as tabelas, conclui-se que algumas medidas de baixo custo – a maioria delas, de simples e de fácil execução – ocasionariam uma diminuição significativa dos acidentes. Bastariam algumas melhorias como a sinalização através de placas, a colocação de olhos de gato e a retirada de obstáculos fixos próximos à rodovia. Seria também importante a construção de uma seção transversal na pista, pois, nas ultrapassagens, esse segmento poderia ser usado como fuga para evitar colisões.

4.2 - CUSTOS TOTAIS COM ACIDENTES

Os acidentes de trânsito, apesar de toda segurança rodoviária implementada, constituem um grave problema social de desperdício de recursos materiais e, sobretudo, humanos.

Em termos mundiais, o trânsito tem ocasionado:

Vítimas fatais – R\$321.160,54

Vítimas com lesões – R\$43.157,82

Apenas danos materiais – R\$1.236,31

No que concerne ao trecho que foi objeto desta pesquisa, os acidentes podem ser coligidos da seguinte maneira:

Tabela 01 – Quantidade de acidentes separados por tipologia nos anos de 2012-2015

TIPO	TOTAL	FERIDOS	MORTOS
ABALROAMENTO LONGITUDINAL	21	13	1
ABALROAMENTO TRANSVERSAL	9	6	0
ATROPELAMENTO	8	3	6
ATROPELAMENTO DE ANIMAL	4	0	0
CAPOTAGEM	15	18	0
OBSTÁCULOS FIXOS	15	19	0
VEÍCULO ESTACIONADO	2	0	0
COLISÃO FRONTAL	7	12	6
COLISÃO TRASEIRA	36	9	0
SAÍDA DE PISTA	25	27	0
TOMBAMENTO	20	23	1
DEMAIS FATORES	10	3	1
TOTAL	172	133	15

Fonte: (DER - PR, 2016)

Com relação ao custo gerado por tais ocorrências, constata-se:

Tabela 02 – Custos relacionados com os acidentes no ano de 2012

TIPO	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO EM 2014	CUSTO UNIT. CORRIGIDO EM 2016	CUSTO TOTAL
FERIDOS	54	36.305,00	43.157,82	1.960.470,00
MORTOS	2	270.165,00	321.160,54	540.330,00
DANOS MATERIAIS	58	1.040,00	1.236,31	71.705,98
			TOTAL	2.572.505,98

Fonte: (DER - PR, 2016)

Tabela 03 – Custos relacionados com os acidentes no ano de 2013

TIPO	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO EM 2014	CUSTO UNIT. CORRIGIDO EM 2016	CUSTO TOTAL
FERIDOS	24	36.305,00	43.157,82	1.035.787,68
MORTOS	4	270.165,00	321.160,54	1.284.642,16
DANOS MATERIAIS	45	1.040,00	1.236,31	55.633,95
			TOTAL	2.376.063,79

Fonte: (DER - PR, 2016)

Tabela 04 – Custos Relacionados com os acidentes no ano de 2014

TIPO	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNIT. COM CORREÇÃO	CUSTO TOTAL
FERIDOS	34	36.305,00	43.157,82	1.467.365,88
MORTOS	8	270.165,00	321.160,54	2.161.320,00
DANOS MATERIAIS	34	1.040,00	1.236,31	42.034,54
			TOTAL	3.670.720,42

Fonte: (DER - PR, 2016)

Tabela 05 – Custos Relacionados com os acidentes no ano de 2015

TIPO	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNIT. COM CORREÇÃO	CUSTO TOTAL
FERIDOS	21	36.305,00	43.157,82	906.314,22
MORTOS	1	270.165,00	321.160,54	321.160,54
DANOS MATERIAIS	35	1.040,00	1.236,31	43.270,85
			TOTAL	1.270.745,61

Fonte: (DER - PR, 2016)

Por fim, no tocante ao custo total resultante dos acidentes no percurso analisado, tem-se a seguinte soma:

Tabela 06 – Custos totais relacionados aos acidentes no período de 2012 a 2015

TIPO	ACIDENTES 2012	ACIDENTES 2013	ACIDENTES 2014	ACIDENTES 2015	TOTAL NO PERÍODO	CUSTO UNIT. CORRIGIDO EM 2016	CUSTO TOTAL
FERIDOS	54	24	34	21	133	43.157,82	5.739.990,06
MORTOS	2	4	8	1	15	321.160,54	4.817.408,10
DANOS MATERIAIS	58	45	34	35	172	1.236,31	212.645,32
						TOTAL	10.770.043,48

Fonte: (DER - PR, 2016)

Para determinar os valores totais gastos pelo poder público no atendimento às diferentes necessidades ocasionadas segundo as diversas tipologias mencionadas, foram totalizados os acidentes no período, somando o número de vítimas fatais, de feridos, bem como os danos materiais. A partir daí, os valores foram corrigidos e multiplicados pelo seu total, de modo que se obteve, assim, a quantia, atualizada em 2016, de R\$10.770.043,48 (dez milhões, setecentos e setenta mil, quarenta e três reais e quarenta e oito centavos)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme pôde-se observar, este trabalho, partindo do exame acurado de um determinado trecho da PR 180, conseguiu, em termos globais, tratar do grave problema da acidentalidade nas rodovias brasileiras.

Tendo por base o período de 2012 a 2015, esta pesquisa, por intermédio da quantificação dos acidentes e da segmentação destes em tipologias, permitiu que se estabelecesse um paralelo entre a violência do trânsito no Paraná e no trecho em pauta.

Aferiu-se, por conseguinte, os custos que tais eventos geraram para os cofres do Estado, os quais atingiram a soma de R\$ R\$10.770.043,48 (dez milhões, setecentos e setenta mil, quarenta e três reais e quarenta e oito centavos).

Dentre as diversas conclusões que podem ser inferidas da análise estática dos acidentes, a mais relevante é que o número destes vem crescendo demasiadamente nos últimos anos, graças, sobretudo, ao aumento de veículos em circulação. Conforme demonstrou o gráfico 14, os eventos de maior incidência são os de colisão frontal, de abalroamento lateral, de choque com obstáculo fixo e de saída de pista. Estes, consequentemente, são os que apresentam as maiores médias de vítimas, conforme a tabela 01.

Assim sendo, espera-se que este trabalho tenha contribuído para aprofundar o tema da acidentalidade no trânsito, despertando uma conscientização em prol da necessidade de investimentos na infraestrutura das rodovias, visando, assim, à segurança dos usuários.

Conforme foi abordado, algumas melhorias de baixo custo, como, por exemplo, a sinalização através de placas, a colocação de olhos de gato, a retirada de obstáculos fixos próximos à rodovia e, onde houvesse a possibilidade, a criação de acostamentos, já seriam suficientes para uma redução drástica dos acidentes.

Por fim, além desses investimentos preventivos, é fundamental que o governo e a sociedade se unam em uma campanha permanente em vista da conscientização de motoristas e de pedestres, de modo que o trânsito possa se tornar um local cada vez mais seguro.

6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para trabalhos futuros poderia ser avaliado quais danos acontecem em curvas ou tangentes.

Dentro dos acidentes que acontecem em curvas quais acontecem devido a falta de seção transversal da pista (zona livre).

Ainda dentro dos acidentes, os que acontecem por obstáculos fixos.

Patologias ocorrentes na PR-180.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PAVIMENTAÇÃO. Revista da ABPv – ISSN 1809-1865. Artigo para Web. Disponível em:

http://www.abpv.org.br/site/pagina.php?id_pagina_institucional=8. Acesso em 17.05.2016 às 09:40h

BERNUCCI, L. B; MOTTA L. M. G. de; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B., **Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros.** Rio de Janeiro: Petrobras: Abeda, 2006.

DETRAN-PR. Veículo, Acidente de Trânsito. Artigo para Web: Disponível em: <http://www.detrان.pr.gov.br/modules/catasg/servicos-detalhes.php?tema=veiculo&id=258>. Acesso em 08/06/2016 às 10:38h.

DNIT/RJ. Manual de custos rodoviários – Metodologia e conceitos vol. 1. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/servicos/sicro/manual-de-custos-rodoviaros/Volume1_Un_2003.pdf. Acesso 11.05.16 às 15:45h

Revista CNT – Confederação Nacional do Transporte – Artigo para Web: Brasília/DF. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Home>. Acesso em: 01/06/2016 às 11:20h

Senço, Wlastermiler de, 1929 – **Manual de Técnicas de Pavimentação.** São Paulo: Pini, 1997.

DER/PR – REFERENCIAL DE PREÇOS E SERVIÇOS – Março 2014 – COM DESONERAÇÃO

DER/PR - Custos Sociais dos Acidentes de Trânsito causados por Obstáculos fixos e saída de pista nas Rodovias Estaduais da Superintendência Regional Oeste do DER-PR – **2008 A 2013**

ANEXO A - Cálculo atualização de um valor por índice financeiro para vítimas feridas.

Cálculo Exato

Atualização de um valor por um índice financeiro

Atualização de R\$36.305,00 de 22-Julho-2014 e 22-Setembro-2016 pelo índice IGP-M - Índ. Geral de Preços do Mercado

Valor atualizado: R\$43.157,82

Memória do Cálculo

Variação do índice IGP-M - Índ. Geral de Preços do Mercado entre 22-Julho-2014 e 22-Setembro-2016

Em percentual: 18,8757%
Em fator de multiplicação: 1,188757

Os valores do índice utilizados neste cálculo foram:
Julho-2014 = -0,61%; Agosto-2014 = -0,27%; Setembro-2014 = 0,20%; Outubro-2014 = 0,28%;
Novembro-2014 = 0,98%; Dezembro-2014 = 0,62%; Janeiro-2015 = 0,76%; Fevereiro-2015 = 0,27%;
Março-2015 = 0,98%; Abril-2015 = 1,17%; Maio-2015 = 0,41%; Junho-2015 = 0,67%; Julho-2015 =
0,69%; Agosto-2015 = 0,28%; Setembro-2015 = 0,95%; Outubro-2015 = 1,89%; Novembro-2015 =
1,52%; Dezembro-2015 = 0,49%; Janeiro-2016 = 1,14%; Fevereiro-2016 = 1,29%; Março-2016 = 0,51%;
Abril-2016 = 0,33%; Maio-2016 = 0,82%; Junho-2016 = 1,69%; Julho-2016 = 0,18%; Agosto-2016 =
0,15%.

Atualização

Valor atualizado = valor * fator = R\$36.305,00 * 1,188757
Valor atualizado = R\$43.157,82

ANEXO B - Cálculo atualização de um valor por índice financeiro para vítimas fatais

Cálculo Exato

Atualização de um valor por um índice financeiro

Atualização de R\$270.165,00 de 22-Julho-2014 e 22-Setembro-2016 pelo índice IGP-M - Índ. Geral de Preços do Mercado

Valor atualizado: R\$321.160,54

Memória do Cálculo

Variação do índice IGP-M - Índ. Geral de Preços do Mercado entre 22-Julho-2014 e 22-Setembro-2016

Em percentual: 18,8757%
Em fator de multiplicação: 1,188757

Os valores do índice utilizados neste cálculo foram:
Julho-2014 = -0,61%; Agosto-2014 = -0,27%; Setembro-2014 = 0,20%; Outubro-2014 = 0,28%;
Novembro-2014 = 0,98%; Dezembro-2014 = 0,62%; Janeiro-2015 = 0,76%; Fevereiro-2015 = 0,27%;
Março-2015 = 0,98%; Abril-2015 = 1,17%; Maio-2015 = 0,41%; Junho-2015 = 0,67%; Julho-2015 =
0,69%; Agosto-2015 = 0,28%; Setembro-2015 = 0,95%; Outubro-2015 = 1,89%; Novembro-2015 =
1,52%; Dezembro-2015 = 0,49%; Janeiro-2016 = 1,14%; Fevereiro-2016 = 1,29%; Março-2016 = 0,51%;
Abril-2016 = 0,33%; Maio-2016 = 0,82%; Junho-2016 = 1,69%; Julho-2016 = 0,18%; Agosto-2016 =
0,15%.

Atualização

Valor atualizado = valor * fator = R\$270.165,00 * 1,188757
Valor atualizado = R\$321.160,54

ANEXO C – Banco de dados Policia Rodoviária Estadual

banco de dados 2013 FILTROS - Microsoft Excel Ferramentas de Tabela Dinâmica

Índice Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibição PDF Architect 4 Creator Opções Design

Colar Área de Transf... Fonte Arial 10 Quebrar Texto Automaticamente Geral Formatação Condicional Formatar como Tabela Estilos de Célula Inserir Excluir Formatar Células AutoSoma Preencher Limpar Classificar Localizar e Filtrar Selecionar Edição

A6 PR-180

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
2	TIPOS DE ACIDENTES	(Tudo)													
3															
4	Contar de BOLETIM	Rótulos de Coluna													
5	Rótulos de Linha		2010	2011	2012	2013	Total geral								
6	PR-180		98	76	83	78	335								
7	231		1				1								
8	232				1		1								
9	234					1	1								
10	236			1	1		2								
11	238					1	1								
12	241					1	1								
13	242			1	1		2								
14	243				1		1								
15	245			1		1	2								
16	247				1		1								
17	248					1	1								
18	249														
19	250		1	1	3		5								
20	251		3		1		4								
21	253		1		1		2								
22	254				4	2	1								
23	255				1	1									
24	256		4	2	1	3	10								
25	257		1	1	1		3								
26	258		4	1			5								
27	259		1		1	2	4								
28	260			1	1	2	4								
29	261		1		2	1	4								
30	262					1	1								

Lista de campos da tabela dinâmica

Escolha os campos para adicionar ao relatório:

☒ BOLETIM

☐ DATA

☐ DIA DA SEMANA

☐ MÊS

☒ ANO

☐ HORAS

☒ RODOVIA

☐ RODOVIAZ

☐ TRECHO

☒ KM

☐ METROS

☐ LOCAL

☐ NENHUM

Arraste os campos entre as áreas abaixo:

☒ Filtro de Relat... ☐ Rótulos de Col...

TIPOS DE AC... ANO

Rótulos de Linha

RODOVIA

KM

Contar de BO...

Adiar Atualização do L... Atualizar

Pronto Média: 54,00018784 Contagem: 4266 Soma: 233394 100% 14:18 12/11/2016