



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CAMPUS DE RUSSAS

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

DAINARA OLIVEIRA DA SILVA

**ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA PARA OS VEÍCULOS DE CARGA DE
ACORDO COM A PERCEPÇÃO DOS MOTORISTAS**

RUSSAS

2021

DAINARA OLIVEIRA DA SILVA

ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA PARA OS VEÍCULOS DE CARGA DE ACORDO
COM A PERCEPÇÃO DOS MOTORISTAS

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Campus Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia civil.

Orientadora: Prof.^a Msc. Camila Lima Maia

RUSSAS

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S579a Silva, Dainara Oliveira da.
Análise da segurança viária para os veículos de carga de acordo com a percepção dos motoristas /
Dainara Oliveira da Silva. – 2021.
63 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas,
Curso de Curso de Engenharia Civil, Russas, 2021.
Orientação: Profa. Ma. Camila Lima Maia.
1. Acidentes. 2. Veículo de Carga. 3. Segurança Viária. 4. Motorista de Caminhão. I. Título.
- CDD 620
-

DAINARA OLIVEIRA DA SILVA

ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA PARA OS VEÍCULOS DE CARGA DE ACORDO
COM A PERCEPÇÃO DOS MOTORISTAS

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Campus Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia civil.

Aprovada em: __/__/____.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Msc. Camila Lima Maia (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Otávio Rangel de Oliveira e Cavalcante
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Engenheiro Alenio Costa
Departamento Nacional de Infraestrutura
de Transportes (DNIT)

Dedico este trabalho à minha prima, Adrienne,
que aos nove anos de idade quer ser engenheira
civil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus e aos meus pais por sempre terem me influenciado a estudar, e me apoiarem durante o período do curso.

Agradeço aos meus avós por terem me apoiado da maneira que podiam e pela fé da minha avó, que sempre rezou por mim.

Agradeço às minhas tias que me apoiaram e me ajudaram a divulgar a pesquisa, assim como os meus irmãos, a quem eu perguntava todos os dias para divulgarem.

Agradeço às minhas primas e primo que mesmo não me deixando estudar, me faziam rir quando eu precisava e ao resto da minha família.

Agradeço ao meu namorado por ter me pressionado a escrever este trabalho quando eu estava desmotivada, por ter me ajudado a divulgar a pesquisa, e por ficar ao meu lado quando eu precisava.

Agradeço aos meus colegas de turma, sem a ajuda deles, eu não conseguiria ter terminado o curso a tempo.

Agradeço à minha professora orientadora que ajudou no processo de construção deste trabalho e se empenhou para dar atenção aos alunos orientandos.

Por fim, agradeço a todos que responderam à pesquisa, foi um período de seis meses tentando obter respostas e agradeço a consideração de quem pode dedicar seu tempo a ela.

RESUMO

A temática sobre os acidentes de trânsito é recorrente na sociedade contemporânea, pois as consequências econômicas e os danos à saúde acarretados são de significativa gravidade e quando se leva em análise acidentes com veículos de carga, os prejuízos são de extrema magnitude, gerando altos gastos com reparo do veículo, perda de carga e perda de vidas. Deste modo, este trabalho visa a obtenção de dados relacionados a percepção de motoristas cearenses de veículos de carga acerca dos fatores que prejudicam a direção e podem causar acidentes, bem como uma explanação breve da visão dos motoristas sobre segurança viária. A problemática enfatiza a relevância do estudo voltado para motoristas de veículos de carga no estado, como forma de melhor compreender os empecilhos enfrentados pelos mesmos. A pesquisa foi realizada em forma de questionário que pôde ser respondido via formulário online, e as respostas foram analisadas e comparadas com a literatura pesquisada, classificando os fatores que causam acidentes em: fator via/ambiente, fator humano e fator veículo. Foi concluído que o fator humano é aquele que, na opinião dos motoristas, mais influencia a ocorrência de acidentes, e também é a ele que os mesmos se sentem mais expostos. Em geral os entrevistados se mostraram cientes dos riscos existentes nas vias e não se sentem muito seguros ao trafegar nas rodovias.

Palavras-chave: Acidentes. Veículo de Carga. Segurança Viária. Motorista de Caminhão.

ABSTRACT

The theme of traffic accidents is recurrent in contemporary society, because the economic consequences and the damage to health are of significant gravity and when taking into account accidents with cargo vehicles, the losses are of extreme magnitude, generating high expenses with vehicle repair, loss of load and loss of life. In this way, this work aims to obtain data related to the perception of cargo vehicle drivers in Ceará about the factors that impair the driving and may cause accidents, as well as a brief explanation of the drivers' view on road safety. The problem emphasizes the relevance of the study aimed at drivers of cargo vehicles in the state, as a way to better understand the obstacles faced by them. The research was carried out in the form of a questionnaire that could be answered via an online form, and the responses were analyzed and compared with the researched literature, classifying the factors that cause accidents into: route / environment factor, human factor and vehicle factor. It was concluded that the human factor is the one that, in the opinion of drivers, most influences the occurrence of accidents, and it is also to them that they feel most exposed. In general, the interviewees were aware of the risks that exist on the roads and do not feel very safe when driving on the highways.

Keywords: Accidents. Cargo Vehicle. Road Safety. Truck Driver.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APT	Avaliação de Políticas de Transportes
CBIE	Centro Brasileiro de Infraestrutura
CEL	Centro de Estudos em Logística
CMF	Conselho Federal de Medicina
CNT	Confederação Nacional do Transporte
COPPEAD	Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DER	Departamento Estadual de Rodovias
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EPL	Empresa de Planejamento e Logística S.A.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
iRAP	International Road Assessment Programme
MTPA	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
NCE	Nota de Classificação por Estrelas
NTC&Logística	Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística
ONSV	Observatório Nacional de Segurança Viária
OSV	Observatório de Segurança Viária de Fortaleza
PIB	Produto Interno Bruto
PNL	Plano Nacional de Logística
PRF	Polícia Rodoviária Federal
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição da classificação do estado geral das rodovias do Brasil.	19
---	----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– O círculo vicioso do transporte rodoviário de cargas	18
Figura 2	– Número de acidentes por tipo e gravidade.....	20
Figura 3	– Dados de acidentes causados ou não pelo condutor.	22
Figura 4	– Dados de acidentes causados ou não pelo condutor – com óbitos.....	22
Figura 5	– Situação regional sobre roubo de cargas nas rodovias.....	23
Figura 6	– Total de mortes nas rodovias federais por tipo de causa de acidente (2007-2016).	25
Figura 7	– Distribuição da classificação das rodovias avaliadas na pesquisa CNT de rodovias por tipo de variável 2019.....	27
Figura 8	– Condição das rodovias federais e estaduais.	27
Figura 9	– Número de acidentes envolvendo caminhões por horário e tipo de solo.....	28
Figura 10	– Custos dos acidentes em rodovia federais para o ano de 2017.	32
Figura 11	– Custos de acidentes associados aos veículos	33
Figura 12	– Custos de acidentes associados às pessoas	34
Figura 13	– Custos de acidentes – institucionais e danos patrimoniais.....	35
Figura 14	– Fluxograma das etapas da pesquisa.	35
Gráfico 1	– Idade dos Motoristas Entrevistados	38
Gráfico 2	– Sexo dos motoristas entrevistados	38
Gráfico 3	– Fator via/ambiente.	39
Gráfico 4	– Fator humano.	40
Gráfico 5	– Fator veículo	41
Gráfico 6	– Exposição dos motoristas ao fator via/ambiente.....	43
Gráfico 7	– Exposição dos motoristas ao fator humano	44
Gráfico 8	– Influência do Turno na Direção	45
Gráfico 9	– Condição Climática que Dificulta a Direção	46
Gráfico 10	– Presença dos motoristas à Acidentes com Vítimas.....	47
Gráfico 11	– Presença em Situação de Risco.....	48
Gráfico 12	– Vítima/Causador de Acidentes	49
Gráfico 13	– Influência do comportamento dos outros motoristas na direção do entrevistado.	50
Gráfico 14	– Exposição do Motorista aos tipos de Acidentes	51
Gráfico 15	– Segurança no veículo de Carga.....	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Contextualização do tema.....	12
1.2	Objetivos.....	14
1.3	Problema de pesquisa	15
1.4	Justificativa.....	15
1.5	Estrutura do Trabalho	16
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1	Modal rodoviário - breve contextualização	17
2.2	Transporte de carga e logística	19
2.3	Acidentes	20
2.4	Segurança viária – Acidentes e roubo de Carga	21
2.5	Fatores que causam acidentes	24
2.5.1	<i>Fator via/ambiente</i>	26
2.5.2	<i>Fator humano</i>	29
2.5.3	<i>Fator veículo</i>	31
2.6	Custos dos acidentes	31
2.6.1	<i>Custo médio de acidentes associado ao veículo</i>	32
2.6.2	<i>Custo médio de acidentes associado às pessoas</i>	33
2.6.3	<i>Outros custos</i>	35
3	MATERIAIS E MÉTODOS	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MOTORISTAS DE VEÍCULO DE CARGA DO ESTADO DO CEARÁ.....	59

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do tema

O Ceará foi o terceiro estado brasileiro com maior número de internações de vítimas de acidentes no trânsito durante os anos de 2009 e 2018, segundo dados do Ministério da Saúde sistematizados pelo Conselho Federal de Medicina (CMF), divulgado pelo Diário do Nordeste (2019). Embora tenha ocorrido uma queda no número de vítimas fatais entre os anos de 2014 e 2019 em Fortaleza, segundo as estatísticas do Observatório de Segurança Viária de Fortaleza (OSV, 2019), a preocupação com novas medidas mitigadoras persiste, no constante objetivo de melhorar o sistema, uma vez que os acidentes de trânsito, segundo Silva (2012), são de tamanha magnitude e consequências altamente prejudiciais.

De acordo com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2019), apesar da queda no número de acidentes em geral no Brasil, a partir de 2013, a gravidade destes aumentou de 4,5 mortos por acidentes para 7,6 mortos por acidentes, representando um aumento de 68,7%. Em 2011, o DNIT contabilizou para o estado do Ceará, 6.589 veículos envolvidos em acidentes, destes, 1.658 eram veículos de carga, sendo o segundo tipo com maior número de veículos (em primeiro se encontra o veículo de passeio com 3.203). Destacando, então, a importância do estudo com os motoristas de veículos de carga.

De acordo com o Diagnóstico e Plano de Ação do CNT e CEL do COPPEAD-UFRJ (2002), o baixo preço dos fretes rodoviários é um dos motivos que contribuem para a alta utilização do modal rodoviário no Brasil, atrelado à poucas alternativas a esse modal, uma vez que a viabilidade econômica de outros modais como o ferroviário, por exemplo, é baixa. Acrescenta-se ainda os altos investimentos governamentais nesse modal, que fomenta o uso e construção de novas rodovias.

Segundo dados da Confederação Nacional de Transportes (CNT, 2019), em 2018 foram registrados no Brasil o total de 69.206 acidentes em rodovias federais e no Ceará, para o mesmo ano, foram catalogados 1.696 acidentes. Também segundo a CNT, em 2019 foram contabilizados 1.934.478 veículos de carga (autônomos, de empresas e cooperativas) circulando a malha rodoviária brasileira.

O Ceará tem 7.578,94 quilômetros de extensão de rodovias pavimentadas e 3.938,11 quilômetros de rodovias não pavimentadas sob responsabilidade do Departamento Estadual de Rodovias (DER) e os programas governamentais investiram em 2016 na construção

de 2.036,31 quilômetros para melhoria de interligação entre municípios do estado (METROFOR, 2019). Os investimentos contribuíram para o crescimento do modal rodoviário, na intenção de fomentar a economia dos municípios.

O crescimento da malha rodoviária e os números de veículos circulando foi essencial para o desenvolvimento das cidades do interior, pois possibilitou o transporte dos insumos que fomentam o comércio e serviços em geral. O uso de veículos de carga acompanhou esse crescimento junto de certa preocupação com a segurança desse modo veicular no âmbito rodoviário, uma vez que há deficiência de estudo nessa área, especificamente.

A profissão de motorista de caminhão é considerada importante e arriscada, pois o profissional se encontra sujeito a jornadas de trabalho de longa duração e durante esse tempo, exposto a doenças, assaltos e acidentes (CUNHA, 2016). Mesmo que os motoristas sejam habilitados a dirigir e tenham mais experiência que os demais motoristas de veículos leves (que geralmente dirigem por poucas horas diárias), eles ainda se encontram sujeitos a acidentes devido à frequência de exposição ao risco.

Sendo assim, o objetivo desse estudo é investigar as causas de acidentes envolvendo os veículos de carga de acordo com a percepção dos motoristas. A importância do estudo se destaca quando se leva em conta, também, que um eventual acidente além de acarretar danos à saúde do motorista, há o comprometimento da carga e veículo, gerando custos adicionais. Para se realizar uma completa análise é necessário considerar todos os eventos envolvidos no acidente e não apenas as causas humanas e técnicas.

Dentre as causas de acidentes estão os fatores: humano, veículo, via e ambiente (DNIT, 2006). Através de uma análise questionando diretamente os motoristas é possível descobrir quais fatores mais os afetam e de que forma dificultam a direção, dessa maneira, pode-se planejar contramedidas que se adequem às suas necessidades.

Uma vez que os próprios motoristas sejam capazes de identificar quais os empecilhos na direção do veículo de carga, será possível criar medidas específicas para auxiliar a prevenção e redução de acidentes, além disso, por meio da pesquisa, os motoristas podem questionar seus hábitos e perceberem quais destes podem ser melhorados de forma a aumentar a sua segurança. Destaca-se, então, a importância de se fazer questionário com os usuários deste modelo veicular, pois é uma forma de lembrá-los e fazê-los ponderar sobre a própria segurança.

Segundo o Relatório Anual do Observatório de Segurança Viária de Fortaleza (OSV, 2018) a taxa de mortalidade foi de 8,6 mortes /mil habitantes, uma redução de 12,2% em relação há 2017 e de 42,6% em relação à 2010, mostrando que as medidas mitigadoras são

essenciais para a redução de acidentes e estudos nas áreas específicas são necessários para aprimorar as medidas existentes e encontrar novas, se preciso.

1.2 Objetivos

O presente trabalho objetiva analisar, sob a ótica dos motoristas de veículos de carga, quais as causas de acidentes e o que eles acreditam, por experiência própria, que dificulta a direção e pode vir a ocasionar acidentes. Visa também realizar um estudo dos fatores que influenciam nos acidentes de trânsito para veículos de carga no estado do Ceará, através da percepção dos usuários, na intenção de identificar os fatores e caracterizá-los em grau de influência. É importante também compreender o perfil geral dos motoristas, uma vez que o fator humano é um dos principais fatores a causar acidentes e a maneira que os motoristas se comportam no trânsito pode influenciar de modo a reduzir ou aumentar as chances de acidentes. Entender como as diferentes características do sistema viário interferem no comportamento do condutor, proporciona direcionamento para devidas ações preventivas.

Deste modo, temos que:

- **Objetivos gerais:** identificar os elementos do ambiente rodoviário que afetam a capacidade do condutor tornando-o suscetível a acidentes. Para alcançar esse objetivo será feito levantamento de dados através de questionário voltado para motoristas de veículos de carga, revisão bibliográfica sobre os possíveis fatores relacionados à acidentes com veículos de carga e análise dos resultados obtidos.
- **Objetivos específicos:**
 - verificar se o clima influencia na direção;
 - verificar se o turno influencia de forma a dificultar a direção;
 - verificar qual fator predominante a prejudicar a direção dos motoristas;
 - verificar o quão exposto à acidentes os motoristas se encontram;
 - verificar se os motoristas possuem visão crítica quanto aos riscos que estão expostos;
 - verificar qual dos fatores (via, veículo, humano) mais influencia na ocorrência de acidentes.

1.3 Problema de pesquisa

Acidentes de trânsito são causados por diversos fatores, e são necessários estudos para que sejam distinguidos quais as possíveis perturbações no sistema viário e de que forma dificultam a segurança na rodovia, assim como perceber as medidas para mitigá-las.

É importante salientar que a perda econômica em acidentes é considerável para gerar preocupação e influenciar as medidas de prevenção. Segundo o Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV, 2018), entre 1998 e 2017 os acidentes no trânsito causaram danos de aproximadamente 36 bilhões por ano, totalizando 720 bilhões em 20 anos. Vale lembrar que além da carga ser perdida, há a questão do roubo do material que é lançado do transporte acidentado. A Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística (NTC&Logística, 2019) em seu relatório anual divulgou os números de ocorrências de roubo de carga em geral nas rodovias para o ano de 2019, que foram aproximadamente 18.400 ocorrências no país.

Os custos totais dos acidentes em 2014 foram de aproximadamente R\$ 12,8 bilhões, destes, R\$ 4.800.442.760 se referem aos custos relativos ao veículo (remoção de veículo; danos ao veículo e perda de carga) representando 37 % do total de custos e R\$7.950.904.442 foram de custos associados às pessoas (despesas hospitalares; atendimento; tratamento de lesões; remoção de vítimas; e perda de produção) representando 62,0%, segundos dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (IPEA, 2020). Diante de dados de tamanha magnitude, destaca-se a importância da prevenção de acidentes, que causam tanto danos humanos como econômicos.

1.4 Justificativa

A importância do estudo para motoristas de veículos de carga se mostra pelo grande número de motoristas no estado, e nos municípios do Vale do Jaguaribe – por exemplo, a cidade de Tabuleiro do Norte é conhecida como “cidade dos caminhoneiros” devido ao grande número de motoristas de veículo de carga. O Vale do Jaguaribe se encontra em desenvolvimento e objetiva melhorar a mobilidade nas cidades e entre cidades (Atualização do Plano de Desenvolvimento Regional do Vale do Jaguaribe, 2016).

Ademais, o estudo voltado para veículos de carga tem relevância devido ao impacto econômico atrelado a ele, a magnitude do porte (que tem consequências de maiores proporções em um possível acidente), a frequência do uso (pois o modo mais utilizado no país é o

rodoviário) e da carência de estudo sobre a segurança para este tipo veicular, especificamente, pois os estudos preexistentes se direcionam em maioria para motocicletas, carros, ônibus e bicicletas, incluindo o veículo de carga na categoria “outros” e dificultando a coleta de dados.

A análise dos fatores que provocam acidentes, apontados pelos próprios motoristas no Ceará, é necessária para que se possa compreender que elementos os afetam e o quanto eles dificultam a direção. Depois disso, será possível desenvolver medidas mitigadoras para os problemas intrínsecos encontrados. É importante que o estudo seja realizado com auxílio de um questionário voltado para os motoristas para obter deles dados segundo o seu ponto de vista e assim entender como estão expostos às causas de acidentes.

O trabalho foi feito na intenção de entender qual fator, segundo os motoristas, contribui em maioria para a ocorrência de acidentes, seja ele de causa humana, da via/ambiente ou do veículo, para auxiliar as políticas públicas e medidas para redução de acidentes.

1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho foi dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo é feita a introdução composta pela contextualização do tema, definição dos objetivos gerais e específicos, problema de pesquisa e justificativa. No capítulo 2 está explanada a revisão de literatura acerca de trabalhos, monografias, artigos e relatórios que auxiliaram a pesquisa. O terceiro capítulo visa esclarecer os métodos e materiais utilizados na pesquisa, o procedimento, participantes e instrumentos que proporcionaram a sua realização. O quarto capítulo refere-se aos resultados obtidos na pesquisa assim com uma breve análise, comparação e discussão com a literatura pesquisada. O quinto capítulo destina-se às considerações finais e recomendações para trabalhos futuros. Por fim, apresentam-se as referências bibliográficas e o apêndice.

2 REVISÃO DE LITERATURA

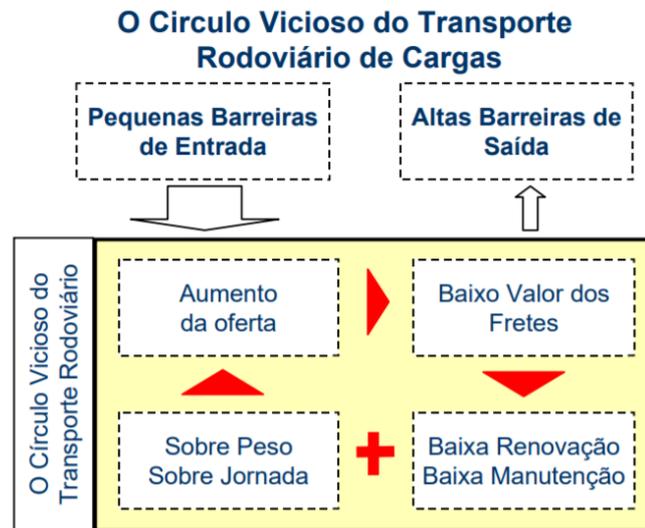
2.1 Modal rodoviário - breve contextualização

O setor de transporte é fundamental para o crescimento de uma nação, concedendo mobilidade entre pessoas e mercadorias e garantindo a acessibilidade, provando a importância desse setor na ascensão da economia nacional, pois permite o progresso dos demais setores do país (COLAVITE; CONISHI, 2015). No Brasil, os modais mais utilizados são o ferroviário, rodoviário, aquaviário, dutoviário e aéreo, e cada um destes apresenta características diferentes em relação aos custos e tipos de cargas transportadas. A compreensão das características e das relações dos diferentes modais contribui na eficiência do transporte de cargas e pessoas.

Segundo o CEL-COPPEAD (2002), o crescimento do modal rodoviário deve-se, entre outros motivos, ao baixo preço dos fretes rodoviários. Isso ocorre por conta das baixas barreiras de entrada e faturamento mensal atraente, sendo apenas obrigatória a posse de carta de habilitação e usufruir de veículo de carga (ex.: caminhão) para adentrar ao ramo. Em contrapartida, há altas barreiras de saída: o transportador autônomo encontra dificuldade em sair do ramo e adentrar ao mercado de trabalho, pois não possui grau de escolaridade ou formação técnica exigidas.

As barreiras já citadas acarretam o aumento de oferta de frota e conseqüentemente o aumento de práticas prejudiciais como: baixa renovação e manutenção da frota, realização do transporte de carga acima do peso máximo permitido e longas jornadas de trabalho. Essas práticas geram aumento de oferta e de concorrência, criando um ciclo com externalidades prejudiciais indesejadas, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – O círculo vicioso do transporte rodoviário de cargas.



Fonte: CEL-COPPEAD (2002).

A concorrência predatória influi em altos índices de acidentes e mortes, além de engarrafamentos, aumento do consumo de combustível e emissão de poluentes. Outro motivo para o baixo preço do frete rodoviário é o baixo gasto em manutenção dos veículos, que tinha, em 2002, custo médio de R\$ 0,23 por km rodado. As poucas alternativas ao modal rodoviário contribuíram para o aumento de investimentos no mesmo (CEL-COPPEAD, 2002).

No Brasil, as rodovias federais totalizam 76,4 mil quilômetros, destes, 64,8 mil km são pavimentados e 11,6 mil km não são pavimentados, segundo dados do Plano Nacional de Logística - 2025 (PNL, 2018). Devido a dinâmica de deslocamento ponto-a-ponto realizado pela variedade de rotas alternativas, o modo de transporte rodoviário deveria ser utilizado prioritariamente para transporte de carga de pequeno porte e em trajetos de curta distância (PNL, 2018). Contudo, devido ao contexto histórico do crescimento de investimentos e uso desse modal, no cenário atual da logística brasileira, tal uso ainda é predominante para veículos pesados e por longas distâncias.

“As principais vantagens do transporte rodoviário são a comodidade e a capilaridade, ou quando a carga a transportar não é muito pesada ou de alto volume. Com o caminhão é possível transportar carga de uma forma fracionada ou dividida e com entrega de ponta a ponta. Além disso, a manutenção do transporte rodoviário tem um valor bem abaixo dos demais tipos de modais” (CBIE, 2020).

Conforme o panorama elaborado pela Empresa de Planejamento e Logística S.A. (EPL, 2015) em 2015, as rodovias continuam sendo o meio mais utilizado para transporte de carga, sendo responsável por 65% da movimentação de cargas no país. Porém, dados do CNT (2019) apontam que 34,6% da extensão da malha rodoviária brasileira (em estado geral) se encontra avaliada como “regular”; 29,1% como “bom” e 11,9% como “ótimo”, demonstrando a disparidade da qualidade em relação à necessidade do modal, que apesar de ser o mais utilizado, não se encontra em condições de promover o transporte com eficiência. A Tabela 1 apresenta os dados do estado das rodovias. Para o Ceará, o ONSV disponibilizou dados do CNT de 2016 indicando que 24,23% das rodovias se encontravam em estado ruim.

Tabela 1 – Distribuição da classificação do estado geral das rodovias do Brasil.

	Extensão total (%)					TOTAL
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	
Estado Geral	11,90%	29,10%	34,60%	17,50%	6,90%	100%

Fonte: Autoria própria com base nos dados do CNT, 2019.

2.2 Transporte de carga e logística

O transporte é uma atividade intermediária que contribui para que uma cadeia de atividades seja processada e está inserido dentro de um contexto abrangente relacionado ao marketing e à logística, (GOMES, 2006). Dessa forma, transportar não se trata apenas de percorrer uma distância entre dois pontos geográficos para deslocar algo, mas envolve uma análise sistêmica de uma cadeia de atividades decorridas para auxiliar a eficiência desse deslocamento.

Gomes (2006), afirma que o marketing é responsável por atender as exigências do consumidor em termos de demanda de frota para encaminhamento de produtos, já a logística se responsabiliza com a sistematização do modo que o produto será transportado de forma que melhor atenda o consumidor.

“A solicitação do transporte de cargas surge com a necessidade do consumidor em obter algum bem ou produto, e esse encaminhamento, a pesquisa de mercado, a venda e a comunicação é feita pelo Marketing. A atuação do transporte em termos de modal, prazos, frota e estoque é definida pela Logística” (GOMES, 2006).

O Código Trânsito de Brasileiro (CTB) Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 define no artigo 1º § 1º que “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”.

2.3 Acidentes

A possibilidade de ocorrência de acidentes é intrínseca ao tráfego viário, uma vez que promove a veiculação de pessoas e cargas em um sistema não automatizado e que depende de ação humana para funcionalização. Dentre os elementos principais desta sistematização estão: a via, o condutor e o veículo. Qualquer alteração em algum destes proporciona risco de acidente.

O acidente é considerado uma perturbação da relação sistêmica entre homem, veículo, via e meio ambiente, segundo o DNIT (2008), de forma que o ocorrido não é causado por um fator por si só, mas pela combinação de mais de um fator. O DNIT (2008) exemplifica como causas de acidentes “uma velocidade excessiva, combinada com pneus lisos e com uma curva fechada” e acrescenta um quarto fator, o fator sociológico, por conta do descaso da sociedade com o problema, que não busca soluções com devida eficiência.

Para compreender as causas de um acidente, não se deve depender exclusivamente da análise de dados estatísticos, é interessante avaliar também a percepção do motorista – aquele que está suscetível à fatalidade. Através da análise dos acidentes é possível identificar os fatores de riscos que colaboram na sua ocorrência.

A Avaliação das Políticas Públicas de Transportes (ATP) do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA) relaciona os números de acidentes ao crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do país, explicando que: “é razoável pensar que quanto melhor for o desempenho econômico do país, mais intensos serão os fluxos de transporte nas rodovias (maior a quantidade de viagens) e, por consequência, maior será a probabilidade de acidentes, feridos e mortos” (ATP do MTPA, 2017).

O DNIT (2011) publicou os números de acidentes do estado do Ceará para o ano de 2011 e os classificou por tipo. Os dados estão apresentados na figura 2.

Figura 2 – Número de acidentes por tipo e gravidade.

Quadro 0102 - NÚMERO DE ACIDENTES POR TIPO E GRAVIDADE					
UF: CEARÁ		Ano de 2011			
TIPO DO ACIDENTE	DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A GRAVIDADE DO ACIDENTE				
	TOTAL	C/ Morto	C/ Ferido	S/ Vítima	Não Inf.
Choque com objeto fixo	193	5	73	106	9
Capotagem	73	5	33	31	4
Atropelamento	263	61	194	7	1
Atropelamento de animal	157	3	32	122	0
Choque com veículo estacionado	14	0	3	11	0
Colisão traseira	1.061	13	283	765	0
Abalroamento no mesmo sentido	624	7	187	428	2
Colisão frontal	142	39	75	28	0
Abalroamento em sentido oposto	44	3	17	24	0
Abalroamento transversal	417	17	210	189	1
Tombamento	106	4	53	48	1
Saída de pista	399	12	149	227	11
Atropelamento e fuga	49	20	29	0	0
Queda de veículo	130	7	118	2	3
Outros tipos	80	3	17	55	5
Total	3.752	199	1.473	2.043	37

Fonte: DNIT, 2011.

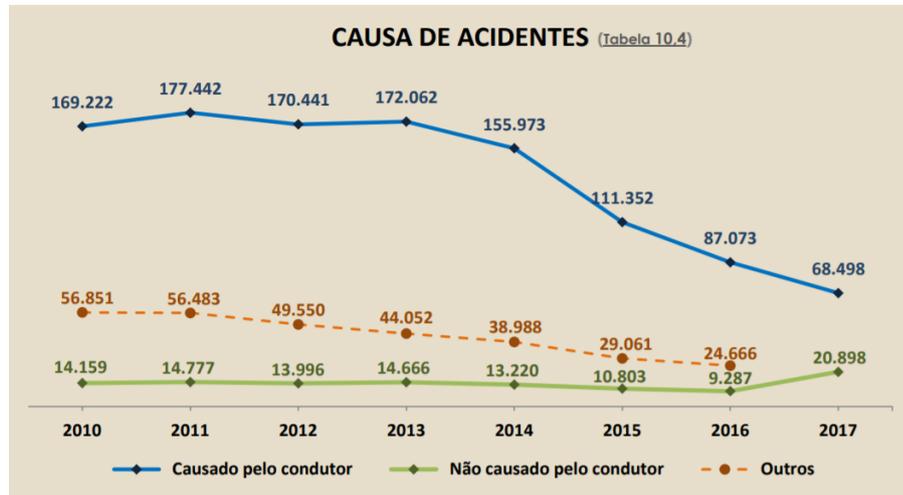
2.4 Segurança viária – Acidentes e roubo de Carga

Segundo o Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária do MTPA, o Nordeste foi o estado com maiores números de óbitos em 2017, com 33% do total de óbitos do Brasil e a BR 116, foi a rodovia com maior número de óbitos, em 2017 registrando 819 óbitos. Caminhões são os responsáveis pelo maior número de óbito de passageiros entre os anos de 2010 e 2017, em relação aos outros tipos de veículos (automóveis, motocicletas, ônibus e micro-ônibus). Para os números de óbitos de condutores em 2017, o transporte de cargas também é o principal responsável, embora entre 2010 e 2015 perdesse lugar para automóveis (Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária do MTPA, 2017).

O documento também analisa o crescimento e idade da frota de caminhões na região nordeste, que com 796.040 veículos - com todas as faixas de idade de frota -, apresenta 13,9% da frota total de caminhões do país. Expõe também dados dos acidentes: com e sem óbitos por região do país; por tipo de pista; turno; tipo de uso de solo (rural e urbano) – sendo que a zona urbana apresenta maior índice de acidentes (71,2%). Esse tipo de análise é imprescindível para a investigação e compreensão dos acidentes visando a criação de políticas públicas efetivas no combate a acidentes de trânsito e promoção da segurança viária. As figuras 3 e 4 demonstram

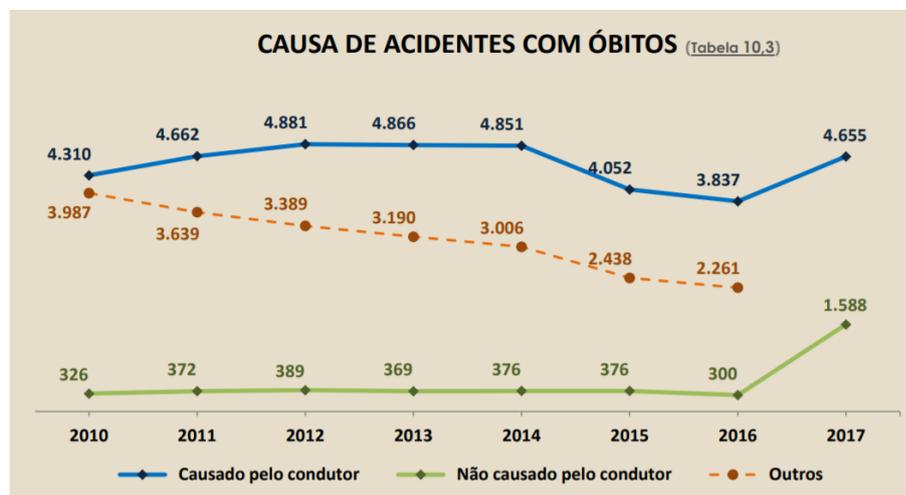
alguns dos dados adicionais apresentados no documento, que foram adquiridos da Polícia Rodoviária Federal (PRF) (Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária do MTPA, 2017).

Figura 3 – Dados de acidentes causados ou não pelo condutor.



Fonte: Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária do MTPA, com base em dados contabilizados pela PRF, 2017.

Figura 4 – Dados de acidentes causados ou não pelo condutor – com óbitos.



Fonte: Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária do MTPA, com base em dados contabilizados pela PRF, 2017.

Na Figura 3, pode-se visualizar no gráfico a diminuição geral dos acidentes entre 2010 e 2017, causados ou não pelo condutor. Porém, na Figura 4 é possível perceber o aumento da gravidade dos acidentes, uma vez que houve aumento do número de acidentes com óbitos, principalmente levando em conta os números de 2017 em relação à 2016.

O Programa Internacional de Avaliação de Estradas (*International Road Assessment Programme – iRAP*) instituição sem fins lucrativos que trabalha com o governo, visa tornar as vias “mais seguras” e é direcionado para as rodovias com cujas condições de infraestrutura se associam à acidentes. Em novembro de 2019 o DNIT lançou o *BrazilRAP* para gerir as vias com riscos mais altos de acidentes. É planejado que se avalie cerca de 20 mil km de estradas de acordo com uma Nota de Classificação por Estrelas (NCE) de uma a cinco estrelas e se estima que uma avaliação igual ou acima de 3 estrelas em mais de 75% das rodovias até 2030, pode salvar 17 mil vidas por ano, no Brasil (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2020).

Um grande obstáculo encarado pelos proprietários dos veículos é o roubo de carga, uma das causas da baixa eficiência do transporte de carga, comprometendo a mesma e colocando em risco a vida do motorista. Sobre roubo de carga, CEL-COPPEAD (2002) evidencia as desvantagens geradas pela prática. Existe mudança no roteiro de entregas em áreas urbanas devido a insegurança relacionada a criminalidade de determinados locais; reduzida utilização da capacidade do veículo, pois há limitação imposta pelo seguro; custos com seguro e prejuízos na produtividade das entregas, por conta dos procedimentos de gerenciamento de risco para aumentar a segurança da carga.

Conforme a NTC&Logística (2019), a região Nordeste se encontra em terceiro lugar com mais ocorrências de roubo de carga nas rodovias e em segundo lugar com maior valor de prejuízo em milhões. A Figura 5 demonstra os valores citados. Os produtos mais visados nos furtos são: produtos alimentícios; combustíveis; produtos farmacêuticos; autopeças; têxteis e confecções; cigarros; eletroeletrônicos; bebidas; e defensivos agrícolas.

Figura 5 – Situação regional sobre roubo de cargas nas rodovias.

REGIÃO	OCORRÊNCIAS	VALORES (MI)
Norte	227 (1,24%)	47,81 (3,42%)
Nordeste	1.156 (6,29%)	157,84 (11,29%)
Centro-Oeste	310 (1,69%)	106,39 (7,61%)
Sudeste	15.490 (84,26%)	952,93 (68,16%)
Sul	1.199 (6,52%)	133,11 (9,52%)
Total	18.382	1.398,08 (1,40 bi)

Fonte: NCT&Logística, 2019.

2.5 Fatores que causam acidentes

As causas dos acidentes de trânsito se classificam na maior parte das literaturas em fator via, fator humano e fator veículo. O DNIT (2008) subdivide as causas de acidentes em quatro subcategorias: fator via, fator veículo, fator ambiente e fator humano. Outras literaturas incluem o fator ambiente no fator via, e a mesma abordagem foi escolhida para esta pesquisa.

Dentre as demais causas de acidentes, o DNIT (2008) cita:

- Animais na pista
- Desobediência à sinalização
- Defeito mecânico em veículo
- Defeito na via
- Distância de segmento
- Motorista adormecido
- Ingestão de álcool
- Falta de atenção
- Não guardar distância de segurança
- Ultrapassagem indevida
- Velocidade incompatível.

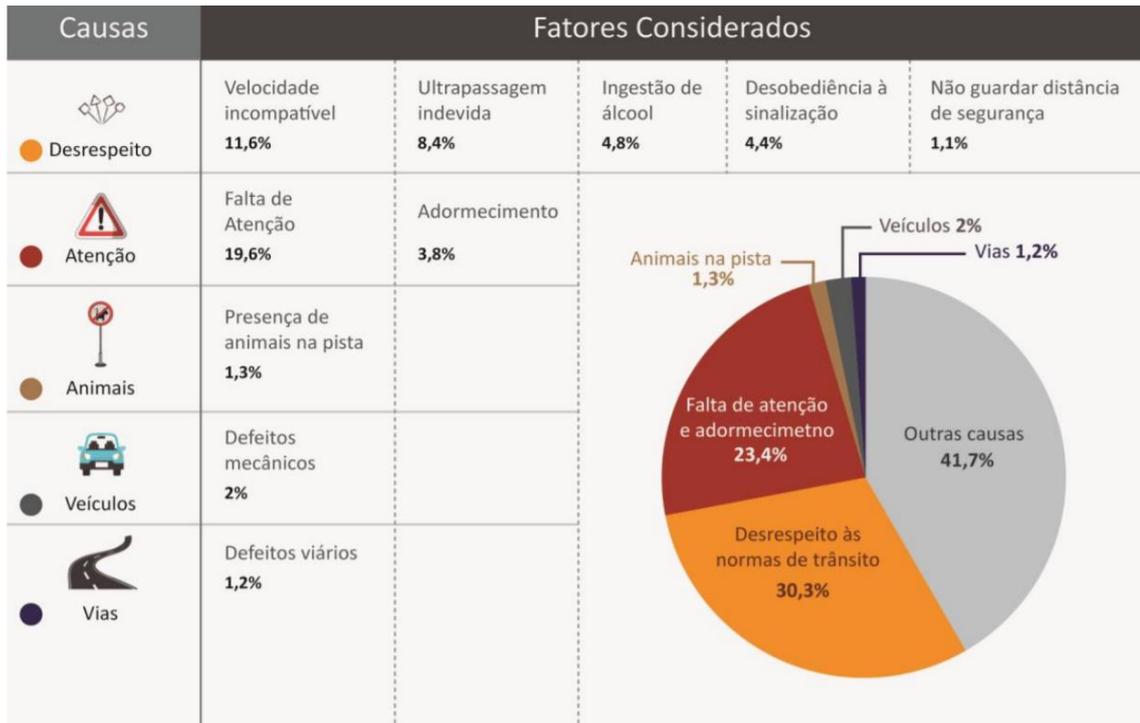
Das causas citadas acima, sete delas são oriundas do fator humano, três do fator via e ambiente, e uma do fator veículo. A importância dessa classificação se verifica para constatar que existe um maior número de tipos de causas para falhas humanas em relação aos outros fatores.

Mattos e Albano (2007) afirmam que as causas dos acidentes se derivam de infrações ao Código Trânsito de Brasileiro (CTB) e que antes da ocorrência de um acidente, é frequente que haja a infração do Código. Os autores completam que acidentes quase nunca acontecem de forma isolada e são provenientes de uma junção de dois ou mais fatores, apontam também que para veículos de carga, excesso de peso e fadiga dos motoristas atuam como as causas de acidentes com maior predominância.

A PRF, durante os anos de 2007 e 2016, coletou os dados de morte por acidente e os classificou (Figura 6) pelas principais causas: i - desrespeito às normas de trânsito (fator humano); ii - falta de atenção dos condutores e condições de adormecimento (fator humano); iii - presença de animais na pista (fator via); iv - problemas mecânicos do veículo (fator

veículo); v - defeitos viários (fator via); e vi - outras causas não especificadas. Importante destacar que para a maior parte (41,7%) dos acidentes com óbito não foi possível especificar uma causa, sendo necessário aperfeiçoamento dos registros para melhorar o planejamento das políticas públicas voltadas à prevenção de acidentes e segurança viária (ATP do MTPA, 2017).

Figura 6 – Total de mortes nas rodovias federais por tipo de causa de acidente (2007-2016).



Fonte: ATP do MTPA baseado em dados contabilizados pela PRF, 2017.

As causas “desrespeito” e “atenção”, consideradas provenientes de falhas humanas somam mais de 50% do total de acidentes e englobam os fatores: velocidade incompatível; ultrapassagem indevida; ingestão de álcool; desobediência à sinalização; não guardar distância de segurança; falta de atenção; adormecimento.

O ONSV (2014) afirma que 90% dos acidentes são causados pelo fator humano. Dentre as falhas estão a desatenção do motorista e o descumprimento das leis de trânsito. Uso de celular, excesso de velocidade e ingestão de bebidas alcoólicas são exemplos frequentes dessas falhas. O Observatório acrescenta que apenas 5% das causas de acidentes são oriundos de falhas no veículo, contudo, como a manutenção é de responsabilidade do condutor, as mesmas são associadas ao fator humano. Para completar, os 5% restantes dos acidentes tem como causa o fator via.

2.5.1 Fator via/ambiente

As más condições das estradas são usualmente apontadas como causas de acidentes, uma vez que a infraestrutura de qualidade ruim dificulta a direção e atrapalha a sinalização, prejudicando a segurança viária. Contudo, acrescenta-se que a via pode tornar a segurança inviável quando passa a não mais atender os critérios mínimos de segurança, e isso pode ocorrer mesmo que ela não tenha sido negligenciada, devido ao crescimento da região que está inserida e do tráfego (DNIT, 2008).

Para avaliar a condição do estado geral das rodovias federais brasileiras, o CNT (2019) analisou três aspectos, sendo um deles a pavimentação, que apresentou os melhores índices com 38,6% em estado “ótimo”, refletindo os investimentos do governo na manutenção da pavimentação de rodovias, embora seja um índice que ainda carece de melhorias.

A falta ou má sinalização nas estradas é um problema enfrentado em todo o país. Em 2017 59,2% das rodovias manifestaram problemas de sinalização. No ano anterior (2016), o índice era de 51,7% (CNT, 2018), demonstrando a falta de manutenção da sinalização vertical e horizontal das rodovias, que revelavam defeitos nas pinturas de placas e faixas centrais e laterais. A pintura da camada de rolamento em 21,4% dos trechos era inexistente.

Sobre a sinalização de trânsito, O CTB Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, Capítulo VII, Art. 80 § 1º indica: “A sinalização será colocada em posição e condições que a tornem perfeitamente visível e legível durante o dia e a noite, em distância compatível com a segurança do trânsito, conforme normas e especificações do CONTRAN.”

Os dados fornecidos pelo CNT (2019) mostram que apenas 14,0% da sinalização da malha rodoviária brasileira se encontra em estado “ótimo” e 37,9% em estado “bom”, conforme mostra a Figura 7. A geometria das rodovias é outro aspecto importante a se analisar e se apresenta como o mais precário, visto que 29,0% foi classificado como “péssimo”. Esse índice é preocupante uma vez que a geometria das vias influencia na velocidade de direção e percepção do motorista, e caso não esteja nas condições ideais, podem favorecer a ocorrência de acidentes nesses trechos.

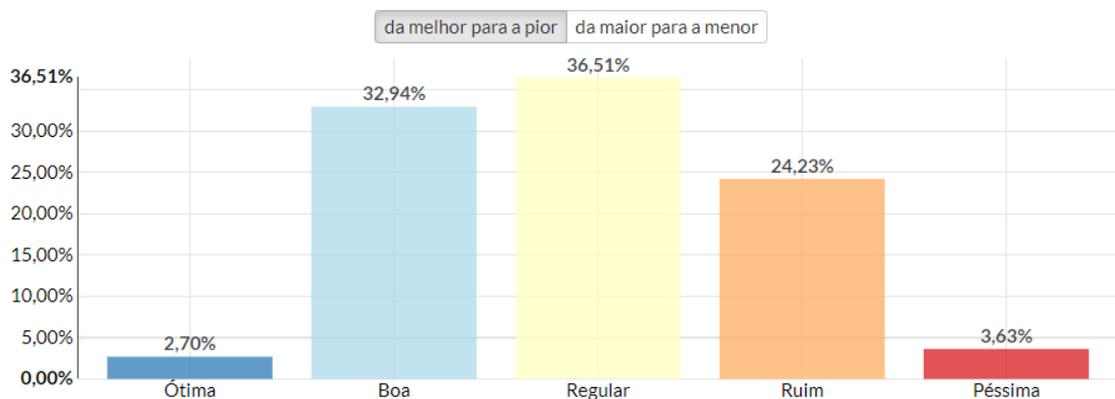
Figura 7 – Distribuição da classificação das rodovias avaliadas na pesquisa CNT de rodovias por tipo de variável 2019.

Variável	Extensão Total (%)					
	2019					
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Total
Estado Geral	11,9%	29,1%	34,6%	17,5%	6,9%	100,0%
Pavimento	38,6%	9,0%	35,0%	13,7%	3,7%	100,0%
Sinalização	14,0%	37,9%	26,1%	11,6%	10,4%	100,0%
Geometria	5,7%	18,0%	26,6%	20,7%	29,0%	100,0%

Fonte: CNT, 2019.

Para o Ceará especificamente, os dados mais atuais fornecidos pelo CNT são para o ano de 2016 (Figura 8) e indicam que apenas 2,7% da malha de rodovias estaduais e federais estão em condição “ótima” e a maior parte se encontra em estado bom ou regular. É preocupante o índice de condição “ruim” apresentando 24,23% do total.

Figura 8 – Condição das rodovias federais e estaduais.



Condição das Rodovias Federais e Estaduais^[4]

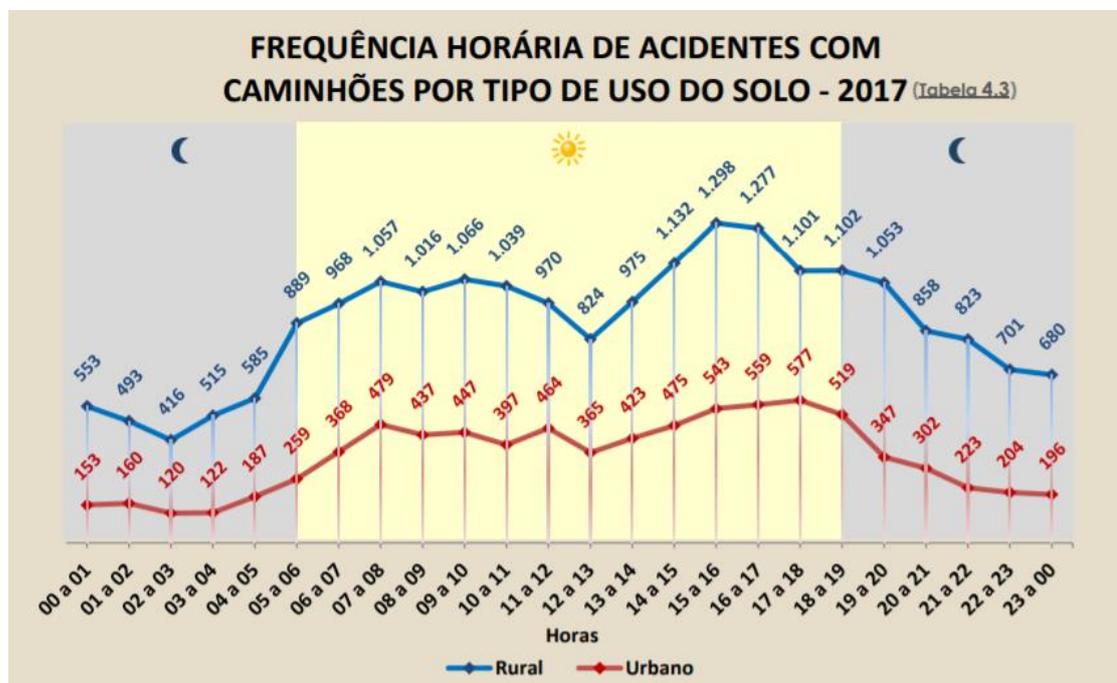
Condição	Total (em km)
Ótima	95
Boa	1.161
Regular	1.287
Ruim	854
Péssima	128

Fonte: CNT, 2016.

O revestimento asfáltico é passível de desgaste por tempo de uso (oxidação do ligante) e pelo excesso de carga suportada oriunda do tráfego. Ondulação e trincas são algumas das patologias ocasionadas, e que dificultam o tráfego, além de buracos, redução do coeficiente de atrito da camada de rolamento, entre outros. Torna-se necessária a manutenção dos pavimentos de forma preventiva, para aumentar a vida útil das rodovias e melhorar o fluxo rodoviário. O DNIT usa as técnicas de fresagem, micro revestimento asfáltico a frio e reciclagem de pavimentos na manutenção de destes (DNIT, 2019).

O turno de viagem é um importante fator a se levar em conta na análise de acidentes, pois é comum que se acredite que a ausência de luz solar prejudique a visibilidade da rodovia, além de que junto de uma longa jornada de trabalho, debilita a atenção do motorista. Contudo, os números de acidentes segundo o Anuário do MTPA (2017), durante a noite são menores. A Figura 9 evidencia os números de acidentes de acordo com o tipo de solo e turno para caminhões. O menor número pode ser explicado pelo menor fluxo de veículos durante esse período. Vale ressaltar que a zona rural apresenta maior risco para caminhões que a zona urbana.

Figura 9 – Número de acidentes envolvendo caminhões por horário e tipo de solo.



Fonte: Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária do MTPA, com base em dados contabilizados pela PRF, 2017.

A seguir, apresentam-se os fatores da via que dificultam a direção, facilitando a ocorrência de acidentes. Aqui estão incluídos os fatores relacionados ao ambiente e a via.

Ambiente:

- condição climática;
- turno de viagem;
- animais na pista.

Via:

- defeito ou obstáculo na via;
- má visibilidade da sinalização;
- dificuldade de ultrapassagem;
- largura indevida do acostamento;
- derrapagem durante chuva;
- dificuldade de mobilização devido ao grande número de veículos no trânsito.

2.5.2 Fator humano

Para entender as causas dos acidentes é necessário entender como funciona o trabalho dos motoristas de caminhão. Jornada de trabalho, condição de saúde e uso de drogas são alguns exemplos dos empecilhos que os trabalhadores estão submetidos durante os fretes e que podem facilitar a ocorrência de acidentes de trânsito (CUNHA, 2016).

Os acidentes com veículos de carga são considerados acidentes de trabalho com possibilidade de danos à carga e aos outros usuários da rodovia, além dos danos sofridos pelo próprio motorista. Há também prejuízo para o cliente que iria adquirir o carregamento e para o proprietário que terá de arcar com os custos de manutenção do veículo e indenização do funcionário (CUNHA, 2016).

O fator humano é o responsável pela maior parte dos acidentes nas rodovias. As longas jornadas de trabalho contribuem para o cansaço físico e psicológico dos motoristas e por consequência há o comprometimento da atenção ao trânsito que os torna expostos a acidentes. Não é incomum que se recorra às drogas que ajudem o motorista a se manter acordado. Segundo a pesquisa de Vilma Leyton (2019) divulgada pela revista Estado de S. Paulo, 7,8% dos motoristas utilizam drogas ilícitas enquanto dirigem, entre elas: cocaína, anfetamina e maconha.

O uso de drogas ilícitas para auxiliar a direção de motoristas é alvo de estudos por todo o mundo, uma vez que esse uso se torna prejudicial quando há efeitos alucinógenos e por fim prejudicam a direção, contrariando o objetivo dos usuários. Ponce e Leyton (2008), afirmam

que a cocaína melhora a performance do motorista na fase de euforia, porém, pode haver perda de concentração e sensibilidade à luz, além dos efeitos alucinógenos causados pela droga, tornando o usuário dela suscetível a acidente.

Em literatura anterior, Yonamine (2004) realizou uma pesquisa com caminhoneiros no Brasil, concluindo que 7% haviam entrado em contato com drogas ilícitas recentemente, e 3% estavam sob efeito delas. O uso de drogas geralmente está ligado às longas jornadas de trabalho, devido a necessidade de cumprir os prazos de entrega e dificulta o cumprimento da legislação acerca da jornada de trabalho.

De acordo com o CTB, Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, capítulo III-A art. 67-A “É vedado ao motorista profissional, no exercício de sua profissão e na condução de veículo mencionado no inciso II do art. 105 deste Código, dirigir por mais de 4 (quatro) horas ininterruptas.” E adiciona:

“§ 1º Será observado intervalo mínimo de 30 (trinta) minutos para descanso a cada 4 (quatro) horas ininterruptas na condução de veículo referido no caput, sendo facultado o fracionamento do tempo de direção e do intervalo de descanso, desde que não completadas 4 (quatro) horas contínuas no exercício da condução.

§ 3º O condutor é obrigado a, dentro do período de 24 (vinte e quatro) horas, observar um intervalo de, no mínimo, 11 (onze) horas de descanso, podendo ser fracionado em 9 (nove) horas mais 2 (duas), no mesmo dia.”

A falta de atenção é outro fator ligado à longa jornada de trabalho dos motoristas, e é uma das principais causas de acidentes no Brasil. O trabalho do caminhoneiro é solitário e repetitivo, cabendo apenas a ele a função de permanecer alerta durante todo o tempo de trabalho. Conduzir o veículo é uma constante interação com o meio e a rodovia, e não é uma atividade isolada, embora seja feita por um único trabalhador (CUNHA, 2016).

Além da falta de atenção e do uso de drogas, outro – e talvez o mais importante – fator humano é a desobediência à legislação. É a causa mais comum segundo a pesquisa feita pela PRF em 2017.

Em síntese, temos os seguintes fatores associado ao fator humano:

- falta de atenção;
- consumo de álcool e drogas;
- desobediência à legislação – aqui estão incluídos: desobediência à sinalização; desobediência à distância de segurança; ultrapassagem indevida; velocidade

acima do limite máximo permitido; uso de celular e aparelhos eletrônicos; alta velocidade dos veículos na rodovia (outros usuários).

2.5.3 Fator veículo

Dentre as causas de acidentes que se incluem no fator veículo estão:

- defeito mecânico no veículo;
- falta de manutenção regular no veículo.

O Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária do MTPA (2017) mostrou que a idade da frota do nordeste em maioria possui de 5 a 9 anos (28%) e cerca de 56% da frota tem a partir de 10 anos. Isso representa uma frota com idade avançada e que necessita de reparos regulares. A falta de manutenção pode vir a apresentar defeitos no veículo e dificultar a direção para o motorista.

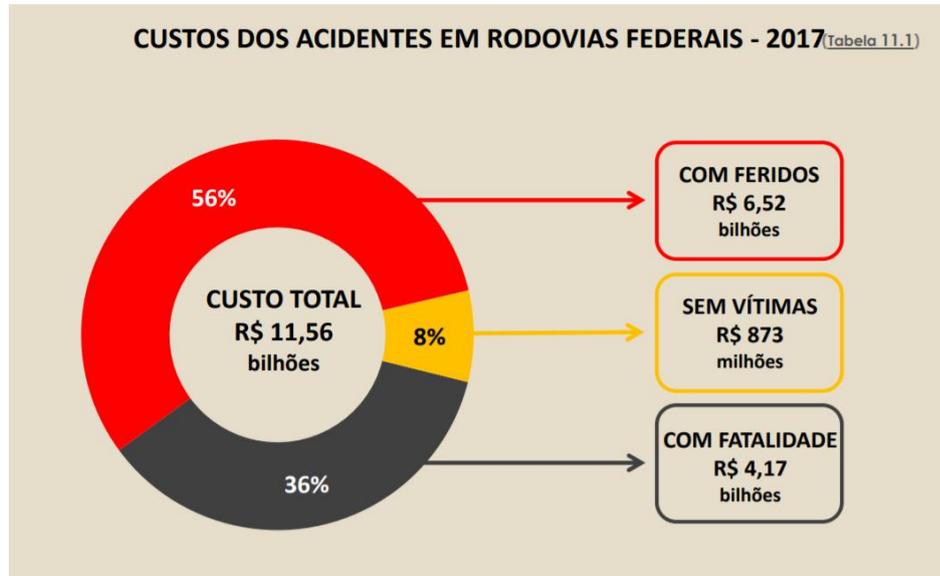
Segundo a ATP do MTPA (2017) apenas 2% dos acidentes são ocasionados por falhas no veículo, demonstrando que mesmo sendo importante a realização de manutenção no veículo, os fatores via/ambiente e humano são os principais a serem combatidos. Quando o acidente é causado por falhas no veículo, também se considera que houve falha humana, pois é obrigação do condutor fazer manutenções periódicas no veículo.

2.6 Custos dos acidentes

Além dos danos humanos existentes em acidentes no trânsito, deve-se levar em conta também os danos acometidos ao veículo e a carga, pois o acidente compromete a integridade do veículo, comprometendo, em conjunto, a carga que pode ser arruinada, lançada à via e arredores, tornando-a suscetível a roubo, além de simplesmente ser perdida. Caso não tenha sido lançada ao chão, mas se encontre no veículo abandonado após o acidente, também há risco de roubo (tanto a carga, quanto o veículo, não apenas como um todo, mas suas peças removíveis). Isso gera um alto custo econômico ao proprietário do veículo e do carregamento, que terá de repor o que foi perdido e reparar os danos veiculares.

Os dados da pesquisa coletados pela PRF e publicados no Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária do MTPA (2017) resume os custos totais dos acidentes ocorridos nas rodovias federais na Figura 10.

Figura 10 – Custos dos acidentes em rodovia federais para o ano de 2017.



Fonte: Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária do MTPA baseado em dados contabilizados pela PRF, 2017

O IPEA (2020) define que o custo total de cada acidente é a soma de cada componente de custo calculado associado às variáveis de controle do modelo aditivo – custos associados às pessoas, custos associados aos veículos e outros custos.

2.6.1 Custo médio de acidentes associado ao veículo

O IPEA (2020) categoriza o custo médio, em reais, de um acidente, de acordo com a gravidade – sem vítima, com vítima, com fatalidade. O custo médio da perda de carga de caminhões, por exemplo, é de R\$ 3.329,84 para acidente sem vítima; R\$ 8.295,05 para com vítima e R\$ 5.645,19 para acidentes com fatalidade. Na Figura 11 é possível visualizar os respectivos valores para cada categoria, de acordo com o tipo de veículo, destacando o tipo “caminhão” que possui maior custo total em relação aos demais, ficando abaixo apenas do tipo “outros”.

Figura 11 – Custos de acidentes associados aos veículos.

1B – Componentes de custos associados aos veículos

		Acidentes		
		Sem vítimas	Com vítimas	Com fatalidade
Automóveis	Remoção/pátio	193,22	168,10	743,60
	Danos materiais	6.965,90	11.958,72	18.580,31
	Perda de carga	0,00	0,00	0,00
	Total	7.159,12	12.126,82	19.323,91
Motocicletas	Remoção/pátio	51,59	145,28	181,09
	Danos materiais	2.421,61	2.595,74	4.088,74
	Total	2.473,21	2.741,02	4.269,83
Bicicletas	Remoção/pátio	-	0,00	0,00
	Danos materiais	-	168,74	124,10
	Total	-	168,74	124,10
Utilitários	Remoção/pátio	110,76	162,96	127,14
	Danos materiais	10.396,71	19.846,39	34.861,81
	Perda de carga	62,29	231,03	102,51
	Total	10.569,76	20.240,38	35.091,47
Caminhões	Remoção/pátio	178,33	351,53	461,89
	Danos materiais	18.805,75	57.009,43	41.718,38
	Perda de carga	3.329,84	8.295,05	5.645,19
	Total	22.313,92	65.656,00	47.825,45
Ônibus	Remoção/pátio	64,39	218,46	522,97
	Danos materiais	16.004,91	10.318,39	20.163,12
	Total	16.069,30	10.536,86	20.686,09
Outros	Remoção/pátio	88,52	177,05	1.403,74
	Danos materiais	10.218,84	79.931,58	52.522,13
	Perda de carga	0,00	0,00	27.283,43
	Total	10.307,36	80.108,63	81.209,29

Fonte: IPEA, 2020.

Obs.: Baseados em dados do IPEA e ANPT (2003) atualizados utilizando IPCA/IBGE em dezembro de 2014.

2.6.2 Custo médio de acidentes associado às pessoas

Há gastos econômicos, também, no caso de danos humanos, uma vez que uma pessoa acidentada terá que fazer tratamentos para recuperar a saúde, dependendo do grau do acidente, os gastos tendem a aumentar. Na figura 12 encontra-se os valores médios estimados dos custos por acidente.

Figura 12 – Custos de acidentes associados às pessoas.

1A – Componentes de custos associados às pessoas

		Acidentes		
		Sem vítimas	Com vítimas	Com fatalidade
Ilesos ¹	Pré-hospitalares	4,42	414,44	0,00
	Hospitalares	625,60	675,59	68,57
	Pós-hospitalares	40,59	0,00	352,78
	Perda de produção	415,53	3.020,57	1.418,60
	Remoção	-	-	-
	Total	1.086,14	4.110,60	1.839,94
Feridos leves	Pré-hospitalares	0,00	759,18	3.488,81
	Hospitalares	620,62	5.661,76	1.969,46
	Pós-hospitalares	0,00	208,50	1.528,73
	Perda de produção	5.835,71	1.840,00	1.648,76
	Remoção	-	-	-
	Total	6.456,33	8.469,44	8.635,77
Feridos graves	Pré-hospitalares	1.707,32	1.111,73	1.032,95
	Hospitalares	18.069,70	72.855,40	56.862,42
	Pós-hospitalares	160,13	3.150,21	5.498,02
	Perda de produção	2.483,92	47.797,94	77.113,46
	Remoção	-	218,64	649,12
	Total	22.421,06	125.133,91	141.155,96
Mortos	Pré-hospitalares	-	0,00	86,28
	Hospitalares	-	0,00	143,19
	Pós-hospitalares	-	0,00	0,00
	Perda de produção	-	335.172,20	432.557,99
	Remoção	199,28	-	499,24
	Total	199,28	335.172,20	433.286,69

Nota: ¹ Mesmo as vítimas de acidentes classificadas como ileas podem incorrer em custos como atendimento hospitalar ou perda de produção no caso de afastamento do trabalho em situações específicas, além de diversas outras possibilidades, inclusive situações de falecimento posterior à classificação do agente.

Fonte: IPEA, 2020.

Obs.: Baseados em dados do IPEA e ANPT (2003) atualizados utilizando IPCA/IBGE em dezembro de 2014.

Os prejuízos são altos quando se considera o quanto a vítima do acidente deixa de produzir no tempo que passa afastado das atividades econômicas para se recuperar. Segundo IPEA (2020), o custo estimado referente à perda de produção é o maior (cerca de 41,2%), pois o indivíduo que se encontra em estado de invalidez temporária, durante o tempo que precisará para recuperar-se, passará a não auferir renda. No caso de morte, a perda corresponde ao tempo de expectativa de vida. Importante salientar que as perdas citadas recaem sobre a família da vítima e sobre a previdência social. Dos custos associados às pessoas, em segundo lugar (representando 20% do total), se encontra o hospitalar.

2.6.3 Outros custos

O IPEA (2020) também estima os custos associados aos danos patrimoniais, que são significativos. Os valores médios por acidente são disponibilizados na Figura 13.

Figura 13 – Custos de acidentes – institucionais e danos patrimoniais.

1C – Componentes de custos institucionais e danos patrimoniais

		Acidentes		
		Sem vítimas	Com vítimas	Com fatalidade
Custos institucionais e danos patrimoniais	Atendimento	151,94	238,22	342,96
	Danos patrimoniais	301,41	100,11	310,10
	Total	453,35	338,33	653,06

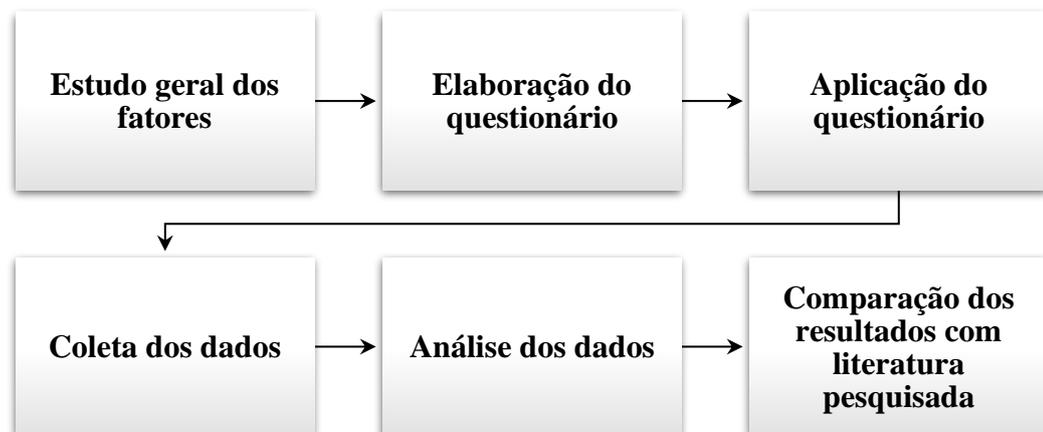
Fonte: IPEA, 2020.

Obs.: Baseados em dados do IPEA e ANPT (2003) atualizados utilizando IPCA/IBGE em dezembro de 2014.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo apresenta-se a metodologia utilizada na pesquisa, bem como os materiais utilizados e os participantes, seguindo o fluxo lógico de operações da Figura 14.

Figura 14 – Fluxograma das etapas da pesquisa.



Fonte: Autoria própria, 2021.

A pesquisa é de natureza básica pois tem como intenção uma explanação geral da opinião dos motoristas em relação a própria segurança nas vias. Com base nos objetivos, é classificada como explanatória, envolvendo levantamento bibliográfico, entrevistas aplicadas com pessoas com experiência na prática no problema de pesquisa e análise dos resultados (GIL, 2002). A pesquisa tem a finalidade de investigar quais fatores (sejam eles humanos, do veículo, da via ou do ambiente) os motoristas acreditam que mais prejudicam a direção e conseqüentemente provocam acidentes.

De acordo com os procedimentos técnicos, a pesquisa se classifica como bibliográfica, documental e de levantamento, uma vez que se baseia em trabalhos prévios relacionados à temática estudada, em documentos – relatórios do DNIT, CNT, entre outros – e na pesquisa de opinião para se obter conclusões sobre o problema estudado após a realização de uma análise quantitativa (GIL, 2002). Foi usada a análise estatística descritiva para interpretação dos dados, com auxílio do *software Excel*, para elaboração de gráficos e diagramas.

A primeira etapa da pesquisa visou identificar as diversas causas de acidentes nas rodovias brasileiras na literatura, boletins de ocorrência e relatórios para conhecer a obtenção de dados. Logo após, foi feita a análise das causas encontradas para que fosse possível extrair aquelas adequadas à realidade da região cujo público-alvo está inserido e ao objetivo do trabalho. Os fatores foram ponderados e serviram de base para a construção do questionário aplicado.

O próximo passo foi a elaboração de questionário a ser aplicado, baseado em propostas de questionários e questionários preexistente encontrados nas literaturas e em resultados obtidos (análise das causas, das análises e relatórios de segurança viária auxiliados por pesquisas de campo do CNT, DNIT, ONSV e da Polícia Rodoviária Federal). O questionário resultou de uma síntese do que foi pesquisado, de forma a facilitar a compreensão e resolução (tornando-o menos extenso e mais simplificado) para o entrevistado. Foi desconsiderado aqueles fatores redundantes e levados em conta aqueles que se aplicam à realidade da região. As perguntas foram elaboradas para fácil interpretação por parte dos entrevistados.

Em seguida deu-se início a divulgação do questionário visando a coleta de dados. Ao fim da coleta de respostas, foi feito o resumo e análise dos dados obtidos. Por fim, foi possível fazer uma comparação dos resultados aos dados coletados da literatura estudada. Essa etapa é fundamental para conhecer a opinião dos entrevistados e a percepção deles sobre a segurança viária - se estão cientes dos fatores que causam acidentes – e a partir de então foi

possível conhecer melhor os empecilhos que prejudicam o ato de dirigir e os tornam suscetíveis a acidentes.

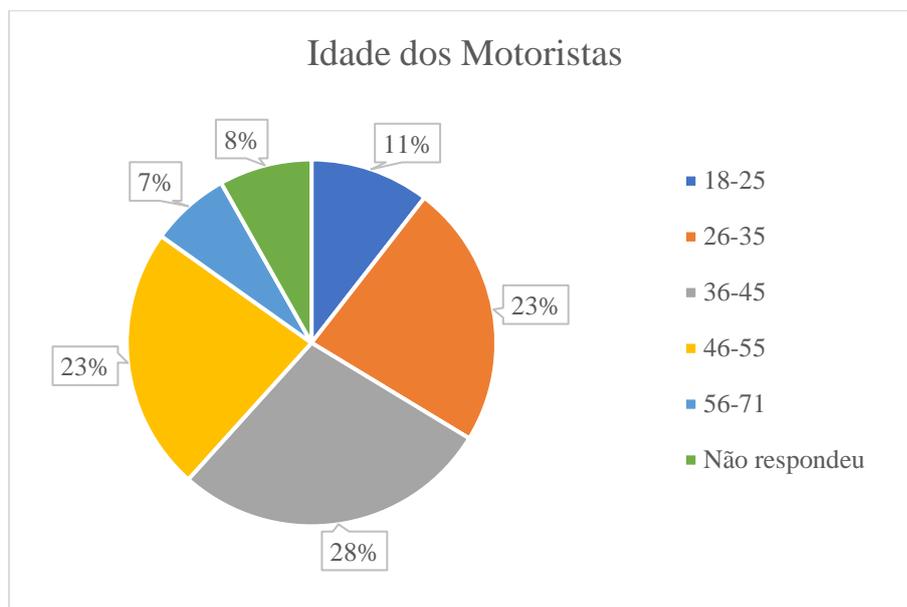
Os participantes da pesquisa são motoristas de veículos de carga que atuam profissionalmente no Brasil, no estado do Ceará. Devido à realidade pandêmica do ano de 2020, a pesquisa foi realizada por meio de formulário online, através da ferramenta *Google Forms*, que facilitou a resolução do questionário, sendo possível acessá-lo no *smartphone* ou qualquer dispositivo com conexão *online*. Os participantes foram escolhidos de forma aleatória, pois eles tinham a escolha de responder ou não o questionário que foi divulgado em plataformas usadas pelos motoristas de veículo de carga, através de contato feito com associações de caminhoneiros e transportadoras do estado do Ceará.

O questionário constitui-se de 12 perguntas de múltipla escolha onde o entrevistado pode qualificar os diversos fatores que prejudicam a direção e avaliar a segurança geral nas rodovias e os tipos de acidentes que se sentem expostos. A qualificação dos fatores foi determinada em: "influencia muito", "influencia medianamente", "influencia pouco" e "não influencia" para melhor interpretação por parte dos entrevistados, que por vezes possuem baixa escolaridade e para simplificação da classificação dos dados. O questionário utilizado nessa pesquisa está apresentado no APÊNDICE A.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa foi respondida por 86 caminhoneiros do estado do Ceará, de forma aleatória, uma vez que os entrevistados tinham a escolha de responder o formulário *online*, ou não. De início, o formulário visa obter um perfil simplificado dos entrevistados, indagando acerca da idade e sexo dos mesmos. No Gráfico 1, apresentam-se as faixas etárias dos participantes, podendo-se observar que há predominância (74%) de pessoas entre 26 a 55 anos, levantando a hipótese de que se trata de um grupo de pessoas com significativa experiência no ramo. No todo, pessoas entre 19 e 71 anos responderam ao questionário.

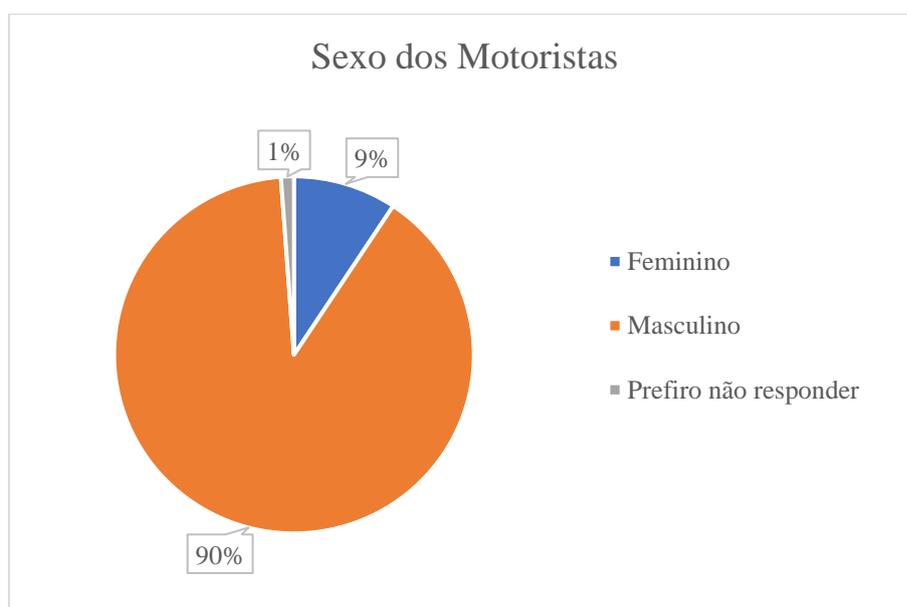
Gráfico 1 – Idade dos Motoristas Entrevistados.



Fonte: Autoria Própria, 2021.

O público entrevistado, apresentou predominância do sexo masculino (90%) e 9% do sexo feminino, 1% dos entrevistados optou por não responder. O Gráfico 2 expõe esses dados.

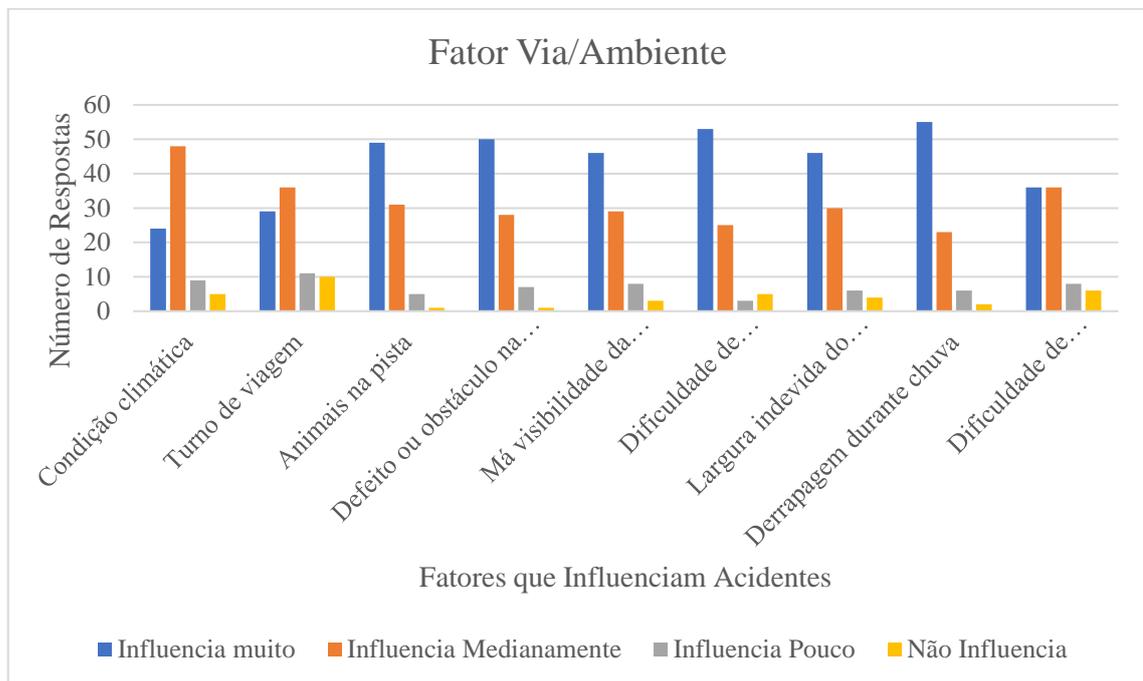
Gráfico 2 – Sexo dos motoristas entrevistados.



Fonte: Autoria Própria, 2021.

A seguir, o questionário indaga acerca dos fatores que dificultam a direção para os motoristas e facilitam a ocorrência de acidentes. Eles foram divididos em três categorias: “Fator Via/Ambiente”, “Fator Humano” e “Fator Veículo” para melhor representação gráfica. Foi possível que os entrevistados qualificassem cada um deles de acordo com o grau de influência na ocorrência de acidentes. O Gráfico 3 expõe as respostas para os fatores associados à via/ambiente.

Gráfico 3 – Fator via/ambiente.



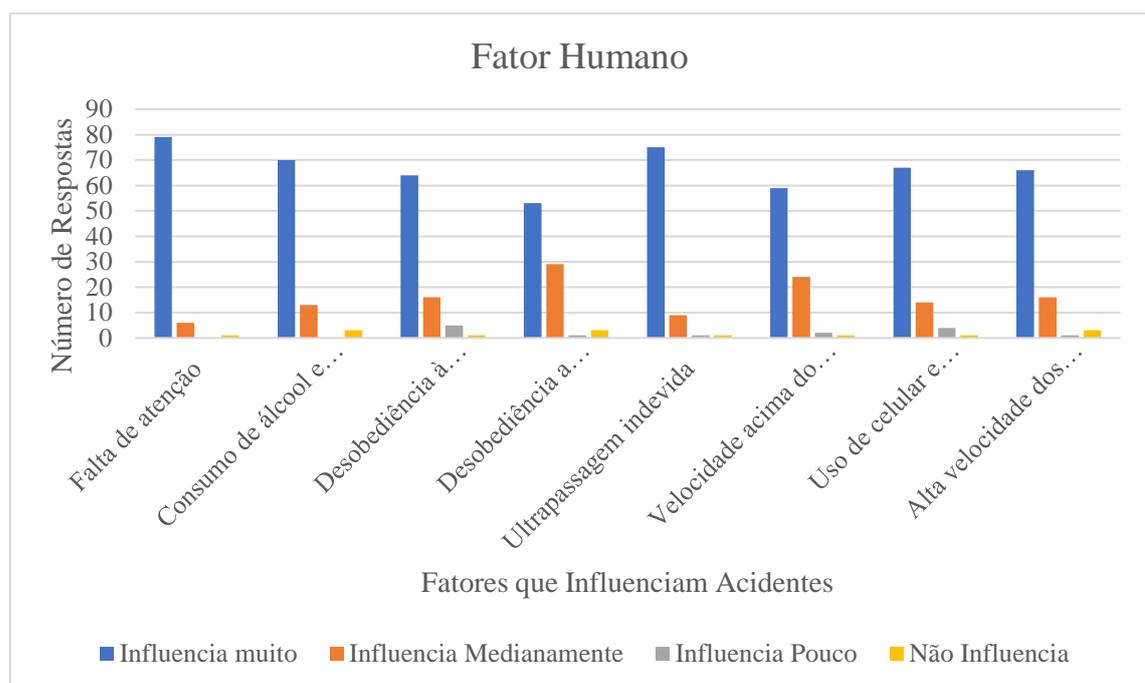
Fonte: Autoria Própria, 2021.

As causas apresentadas foram previamente mostradas na revisão de literatura. Em relação a condição climática, a maioria dos entrevistados respondeu que “influencia medianamente” (56%) a causar acidentes; 42% responderam que o turno de viagem “influencia medianamente”; 57% responderam que animais na pista “influencia muito”; 58% responderam que defeito ou obstáculo na via “influencia muito”; 54% responderam que a má visibilidade da sinalização “influencia muito”; 64% responderam que a dificuldade de ultrapassagem “influencia muito”; 53% responderam que a largura indevida do acostamento “influencia muito” e 65% responderam que derrapagem durante a chuva “influencia muito”. Quanto à dificuldade de mobilização, 42% responderam que “influencia muito” e 42% responderam que “influencia medianamente”.

Pode-se perceber, a partir das respostas dos motoristas, que o fator derrapagem durante a chuva foi apontado como aquele que mais influencia de forma a causar acidentes, ficando dificuldade de ultrapassagem em segundo lugar. Quando se analisa as condições das rodovias no estado do Ceará, percebe-se a concordância dos resultados obtidos. A má qualidade geral do estado das rodovias justifica esses resultados. Segundo os dados do CNT (2019), em relação à pavimentação, 13,7% da malha rodoviária, no Ceará, se apresenta em estado “ruim” e 3,7% em estado “péssimo”, como foi mostrado na Figura 7. A geometria tem 29,0% da extensão da malha em estado “péssimo”, esse aspecto pode contribuir na dificuldade de ultrapassagem enfrentada pelos entrevistados.

No Gráfico 4 foram apresentados os fatores relacionados a causas humanas.

Gráfico 4 – Fator humano.



Fonte: Autoria Própria, 2021.

Para falta de atenção 92% dos entrevistados responderam que “influencia muito”; 81% responderam que consumo de álcool e drogas influencia muito; 74% responderam que desobediência à sinalização “influencia muito”; 62% responderam que desobediência à distância de segurança “influencia muito”; 87% responderam que ultrapassagem indevida “influencia muito”; 69% responderam que velocidade acima do limite máximo permitido “influencia muito”; 78% responderam que uso de celular e aparelhos eletrônicos “influenciam

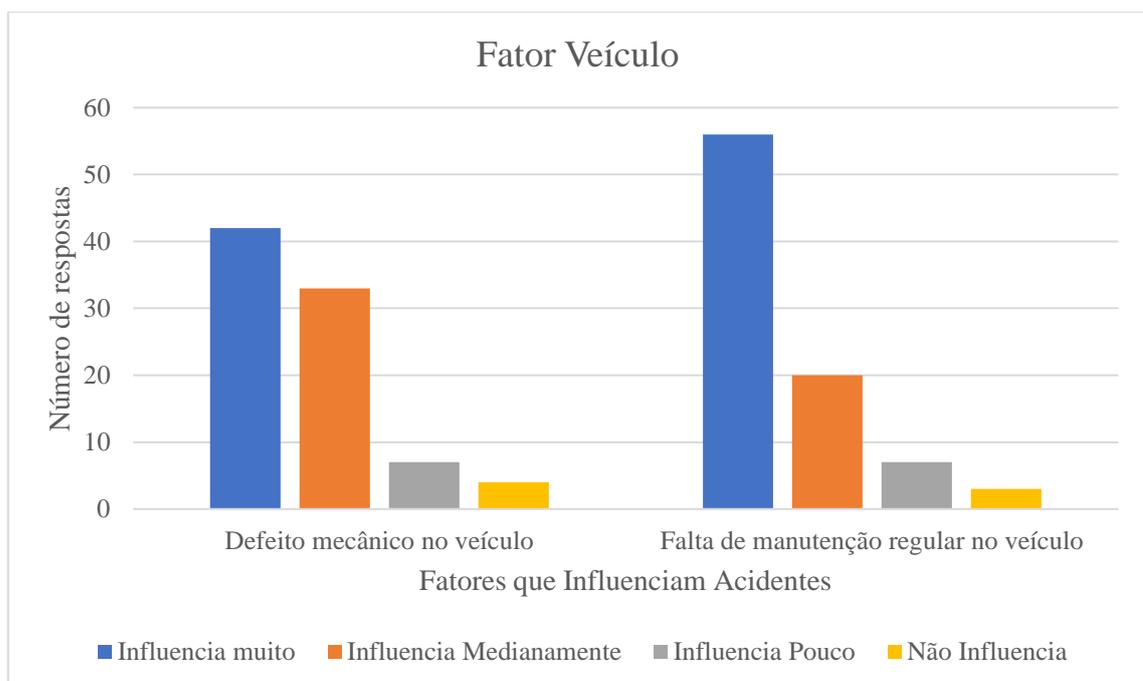
muito”; e 77% responderam que a alta velocidade dos veículos nas rodovias (outros usuários) “influencia muito”.

Embora a falta de atenção tenha sido o principal fator apontado, o restante dos fatores está relacionado ao desrespeito à legislação: ultrapassagem indevida ficou em segundo lugar e consumo de álcool e drogas em terceiro. Os dados apresentados na literatura revisada, obtidos pela PRF (APT, 2017), mostraram que o desrespeito às normas de trânsito era a principal causa de acidentes, (30,3% do total de acidentes) e falta de atenção e adormecimento em seguida (23,4% do total de acidentes), embora a maior parte dos acidentes não tivesse sido classificada.

Mesmo que não correspondam exatamente com os dados da literatura, os resultados obtidos se assemelham consideravelmente. Embora a falta de atenção tenha obtido maior porcentagem nas respostas “influencia muito”, quando se leva em consideração que o desrespeito às normas de trânsito abrange o restante dos fatores abordados no Gráfico 4, é possível perceber a relevância dessa categoria quanto a sua influência na ocorrência de acidentes.

O Gráfico 5 se refere aos fatores relacionados ao veículo.

Gráfico 5 – Fator veículo.



Fonte: Autoria Própria, 2021.

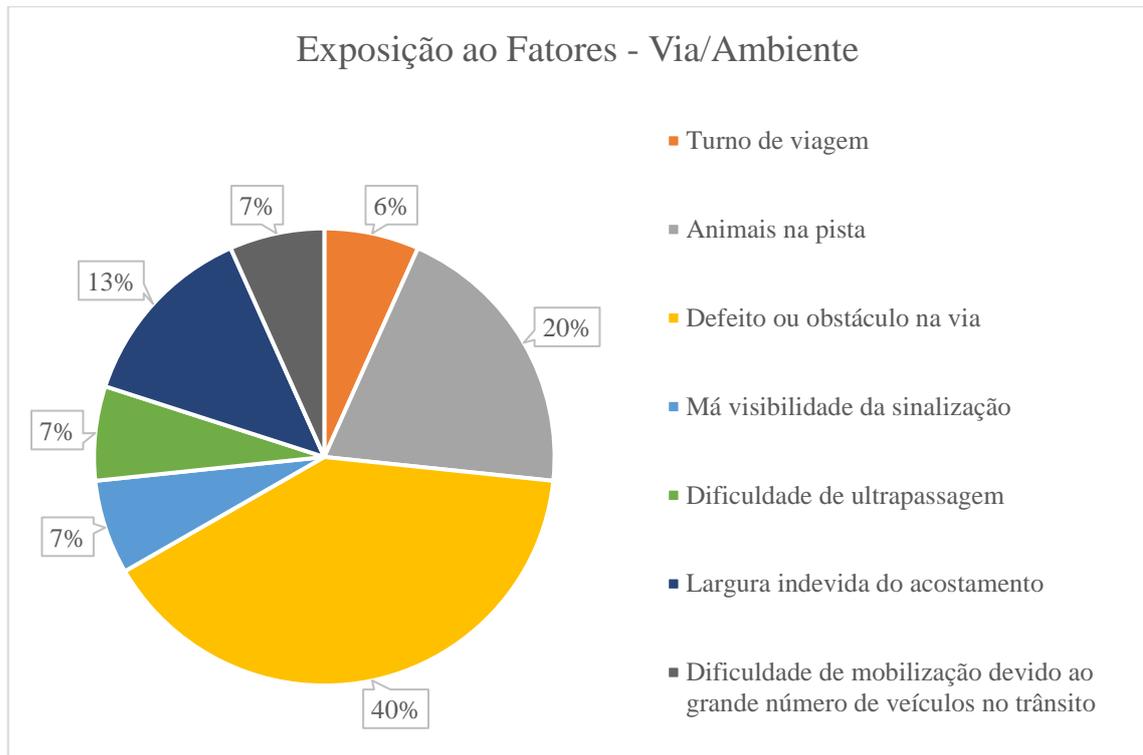
Dentre os entrevistados, 49% responderam que o defeito mecânico no veículo “influencia muito” de forma a causar acidentes nas rodovias, enquanto 38% respondeu que “influencia medianamente”. Em relação à falta de manutenção regular no veículo, 65% respondeu que “influenciava muito” na ocorrência de acidentes.

A falta de manutenção regular no veículo foi o fator veicular avaliado como o que mais influencia a causar acidentes. Segundo os dados da PRF (ATP, 2017) defeitos no veículo eram a quarta maior causa de acidentes. A idade avançada da frota de caminhões no Nordeste contribui para maior necessidade de reparos nos veículos. Os motoristas se mostraram cientes da importância de se realizar manutenções periódicas nos veículos e da influência dos defeitos mecânicos nas causas de acidentes.

Ao se fazer uma breve comparação das respostas sobre o grau de influência máxima dos fatores apresentados, no fator via/ambiente, aproximadamente 50% das respostas foram “influencia muito” em comparação aos outros graus (“influencia medianamente”, “influencia pouco”, “não influencia”); já o fator humano teve 77% das respostas como “influencia muito”, e o fator veículo aproximadamente 57%. Pode-se, então, afirmar que o fator humano foi avaliado como aquele que possui mais influência na causa de acidentes. Os dados da PRF (APT, 2017) confirmam que a maior parte dos acidentes é causado por falhas humanas e é compreensível que os motoristas acreditem no mesmo.

Os gráficos 6 e 7 se referem à exposição dos motoristas em relação às causas de acidentes. Ao serem indagados sobre qual, dentre os fatores, os entrevistados se sentiam mais expostos, o fator humano se sobrepôs aos demais. 83% dos entrevistados indicaram fatores por falhas humanas como aqueles à que se sentiam mais expostos, enquanto o fator via obteve 17% das respostas e o fator veículo 0%.

Gráfico 6 – Exposição dos motoristas ao fator via/ambiente.

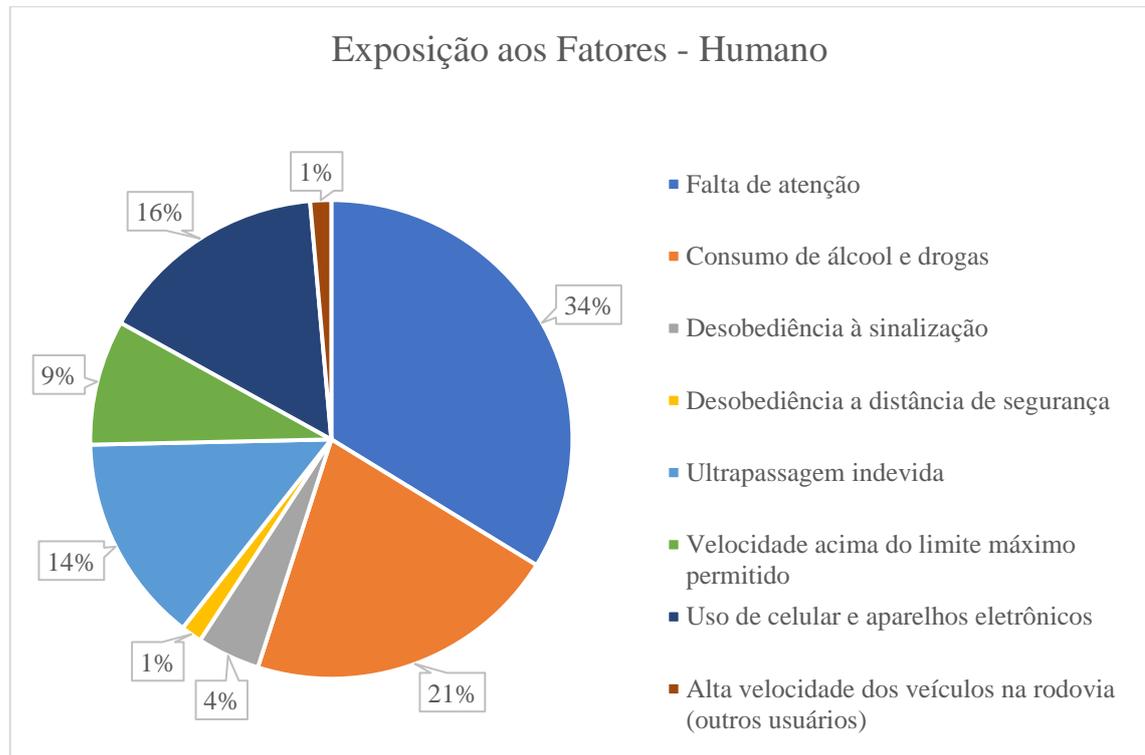


Fonte: Autoria Própria, 2021.

Em relação ao fator via/ambiente (Gráfico 6), “defeito ou obstáculo na via” foi o principal fator indicado pelos motoristas, que se sentem mais expostos, com 40% das respostas. Em segundo lugar está “animais na pista” (20%); e em terceiro lugar está “largura indevida do acostamento” (13%). Derraparem durante chuva e condição climática não obtiveram respostas e foram excluídas do gráfico.

O Gráfico 7 apresenta as respostas dos motoristas sobre a exposição a fatores humanos que podem ocasionar acidentes.

Gráfico 7 – Exposição dos motoristas ao fator humano.



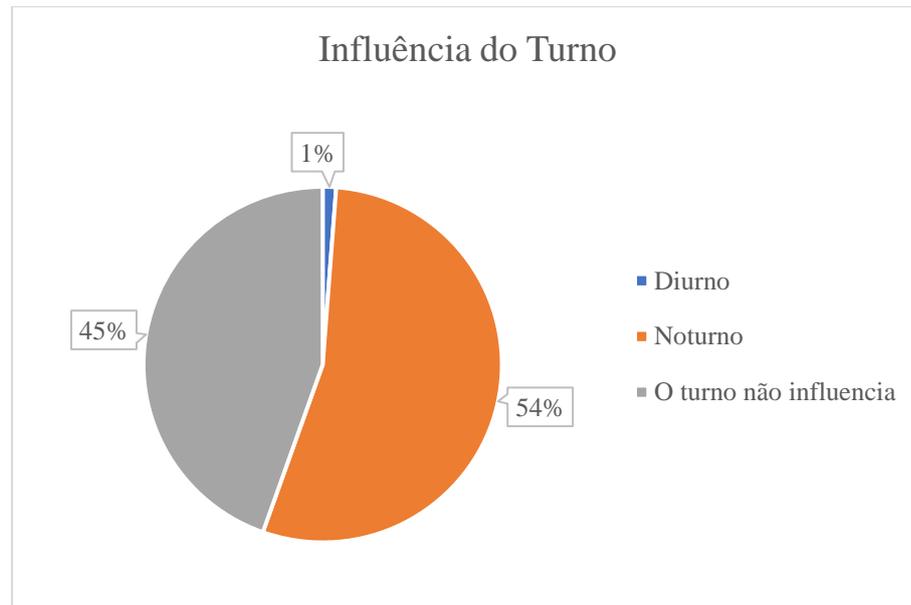
Fonte: Autoria Própria, 2021.

O principal fator indicado como aquele que os motoristas se sentem mais expostos, em relação ao fator humano, apresentado no Gráfico 7, foi “falta de atenção” com 34% das respostas; em segundo lugar (21%): “consumo de álcool e drogas”; em terceiro (16%): “uso de celular e aparelhos eletrônicos”; e em quarto (14%): “ultrapassagem indevida”. Dos resultados obtidos, não se teve resposta para os fatores relacionados ao veículo, sendo que “defeito mecânico no veículo” e “falta de manutenção regular no veículo” tiveram 0% de respostas.

Os dados da PRF (APT, 2017) indicavam que a falta de atenção era o fator humano que mais causava acidentes somando 19,6% do total das causas de acidentes de acordo com a Figura 7. Pode-se então perceber a concordância dos resultados obtidos com a literatura apresentada e compreender por que os motoristas se sentem expostos a esse fator.

O Gráfico 8 se refere aos dados obtidos sobre a opinião dos motoristas acerca da influência do turno na direção do veículo de forma a prejudicá-la. 54% dos motoristas responderam que o turno “noturno” é aquele que influencia negativamente. Contudo, 45% afirmou que o turno não influenciava na direção, e apenas 1% indicou o turno “diurno” como prejudicial.

Gráfico 8 – Influência do Turno na Direção.

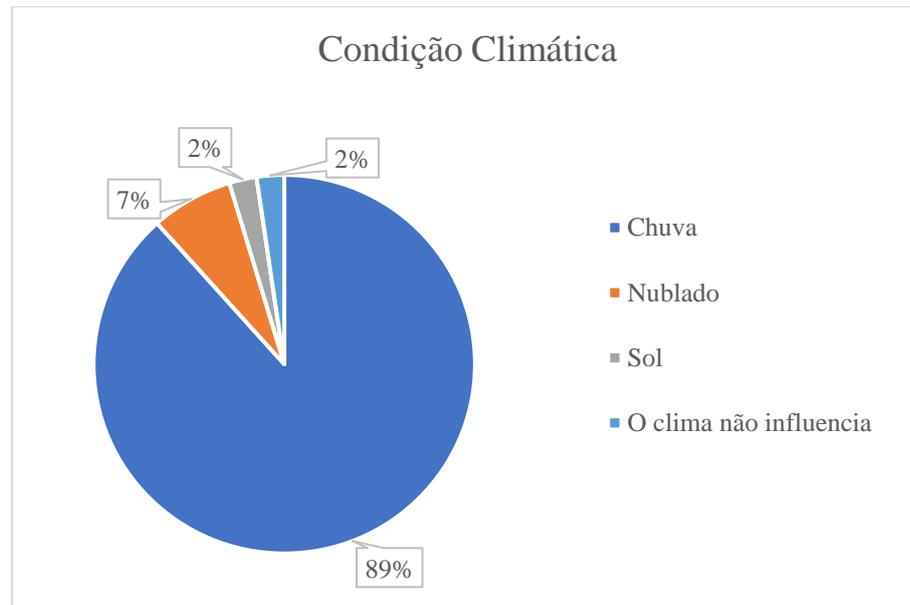


Fonte: Aatoria Própria, 2021.

O Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária do MTPA (2017) indicou que o número de acidentes durante o período noturno diminuiu, e este fato pode corresponder com o receio dos motoristas em dirigir à noite. Segundo Cunha (2016), o trabalho repetitivo e cansativo do motorista de caminhão leva ao cansaço e a perda de atenção que podem se intensificar durante longas jornadas de trabalho (Ex. jornada que abranja os turnos diurno e noturno). A maioria dos motoristas entrevistados demonstrou consciência desse fato. O grande número de respostas afirmando que o turno não influencia pode ser explicado pelo menor número de motoristas que dirigem durante à noite, ou pelo respeito deles à jornada de trabalho (trabalhar apenas durante um dos dois turnos e descansando as horas necessárias).

No Gráfico 9 apresenta-se os dados obtidos sobre a influência do clima à direção. 89% dos entrevistados responderam que a condição climática “chuva” dificulta a direção, 7% responderam que “nublado” dificulta, e ambos “sol” e “não influencia” receberam 2% das respostas. A condição climática “céu claro” não obteve respostas e foi removida do gráfico.

Gráfico 9 – Condição Climática que Dificulta a Direção.

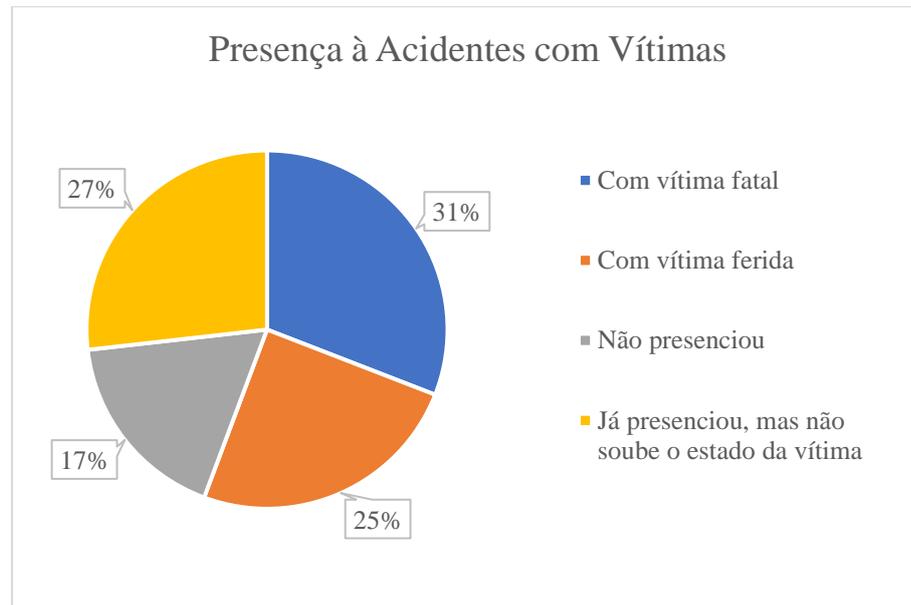


Fonte: Aatoria Própria, 2021.

As condições meteorológicas podem contribuir com a ocorrência de acidentes, o céu nublado pode dificultar a visibilidade, e a incidência do sol de forma direta também dificulta a visão do motorista (ex.: durante o pôr do sol). A condição climática de chuva tem influência na derrapagem de pneus dos veículos e dificulta a visibilidade da rodovia. Os entrevistados se sentiram afetados pelos efeitos dessa condição climática e a apontaram como aquela que mais influencia a causar acidentes.

Quando indagados acerca da presença dos entrevistados em acidentes, os motoristas responderam se já presenciaram acidentes com vítima fatal, feridos, se não presenciou ou se já presenciou, mas não soube o estado da vítima. Foi possível que o entrevistado marcasse mais de uma opção, uma vez que é possível que tenha presenciado mais de um tipo e 31% dos entrevistados responderam que já presenciaram acidentes com vítima fatal. Gráfico 10 se refere aos dados das respostas obtidas.

Gráfico 10 – Presença dos motoristas à Acidentes com Vítimas.

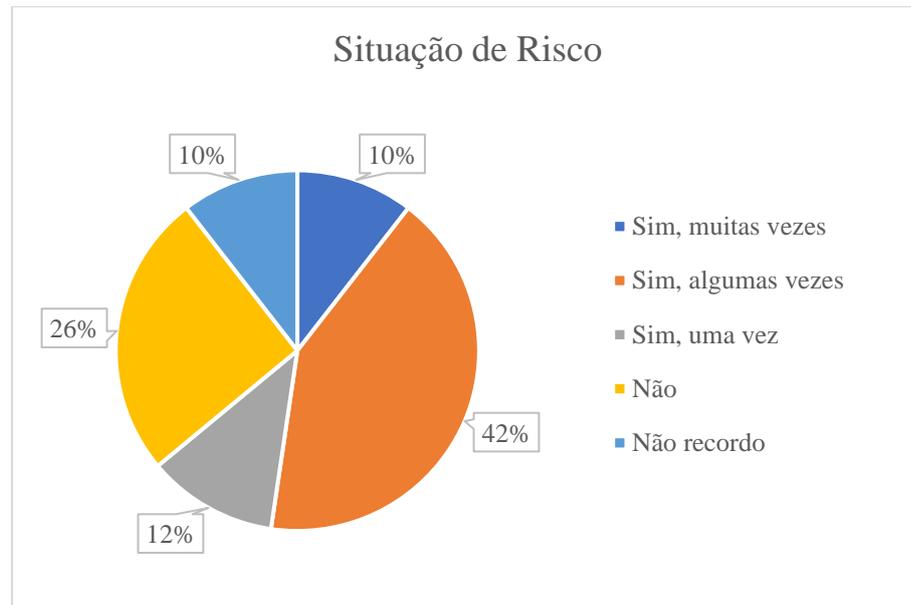


Fonte: Autoria Própria, 2021.

Os dados do CNT (2019) indicaram que no ano de 2018 houve 1.696 acidentes no Ceará. Embora o número tenha diminuído na década, ainda é um número considerável e justifica o número de pessoas que já presenciaram acidentes com e sem vítimas.

O Gráfico 11 apresenta os dados obtidos em resposta sobre a possibilidade de o entrevistado ter se encontrado em situação no trânsito que comprometesse a segurança da carga e a própria segurança. 42% afirmou que já esteve em situação de risco algumas vezes e 26% respondeu que não esteve em situação de risco.

Gráfico 11 – Presença em Situação de Risco.

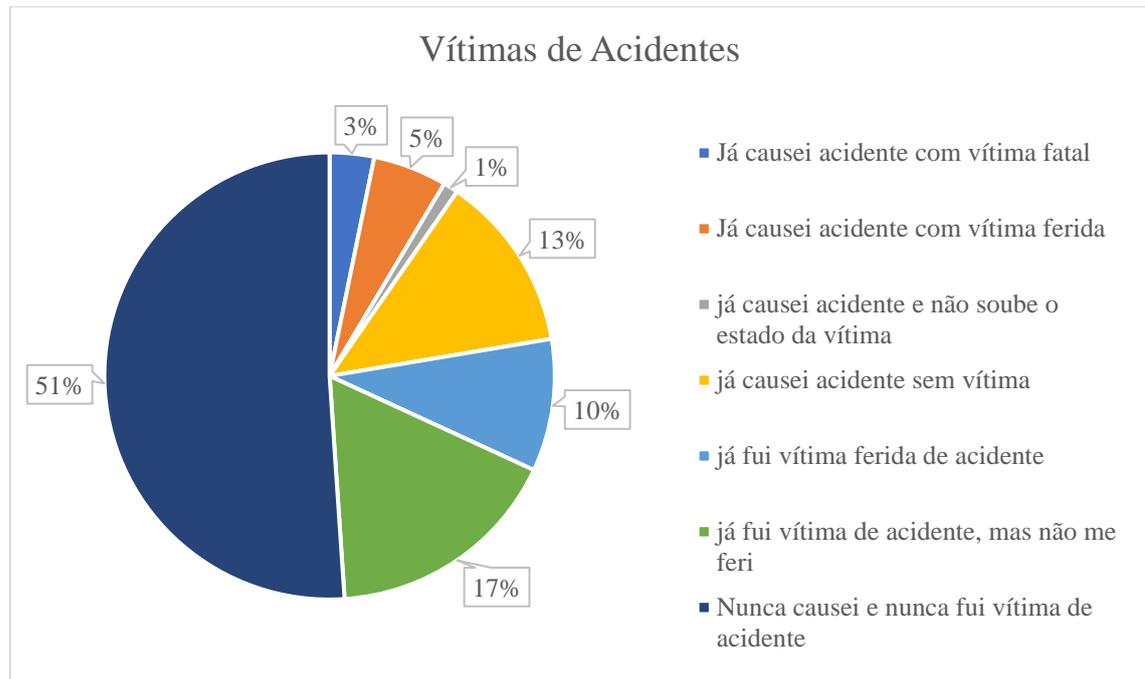


Fonte: Autoria Própria, 2021.

A análise desses resultados é importante para perceber que mesmo estando cientes dos riscos oferecidos pelas rodovias, a maioria dos entrevistados já se encontrou exposto a situações de risco, sendo aqui especificadas tanto quanto à acidentes, como a roubos. Os veículos de carga, por conta do material (com valor agregado) que transporta acaba se tornando mais suscetível à roubo. Segundo os dados da NTC&Logística (2019), mostrados anteriormente na Figura 4, demonstraram os altos números de roubo de carga na região Nordeste e justificam as respostas dos entrevistados.

O Gráfico 12 trata das respostas obtidas acerca da possibilidade de o entrevistado já ter sido vítima ou ter causado algum acidente de trânsito. Na pergunta foi possível que se marcasse mais de uma resposta, uma vez que o entrevistado pode ter sido vítima ou causador de acidente em algum ponto. 51% dos entrevistados afirmaram que nunca causaram e nunca foram vítimas de acidentes de trânsito; 17% já foi vítima, mas não se feriu; e 13% já causou acidente sem vítima.

Gráfico 12 – Vítima/Causador de Acidentes.

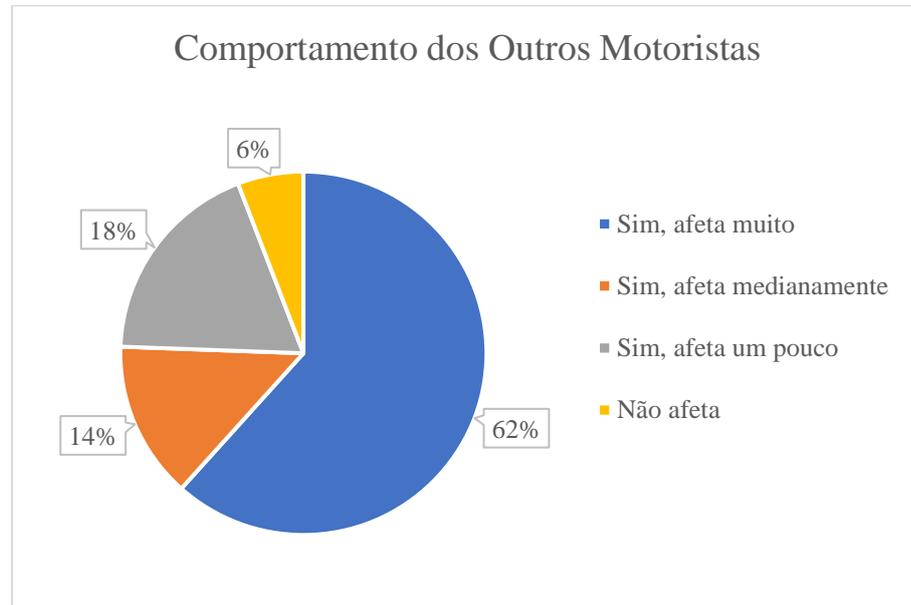


Fonte: Autoria Própria, 2021.

Os dados do DNIT (2019) afirmam que houve diminuição no número de acidentes, e que a gravidade deles aumentou. Isso justifica o maior número de motoristas que nunca causaram e nunca foram vítimas de acidentes. Embora seja pequeno o número de acidentes com vítimas feridas e fatais a existência deles é um problema significativo envolvendo danos às vidas humanas.

Acerca da influência do comportamento dos outros motoristas na direção do entrevistado, 62% dos motoristas afirmaram que o comportamento dos outros motoristas afeta a direção, e apenas 6% respondeu que não afeta. O Gráfico 13 apresenta os dados obtidos.

Gráfico 13 – Influência do comportamento dos outros motoristas na direção do entrevistado.

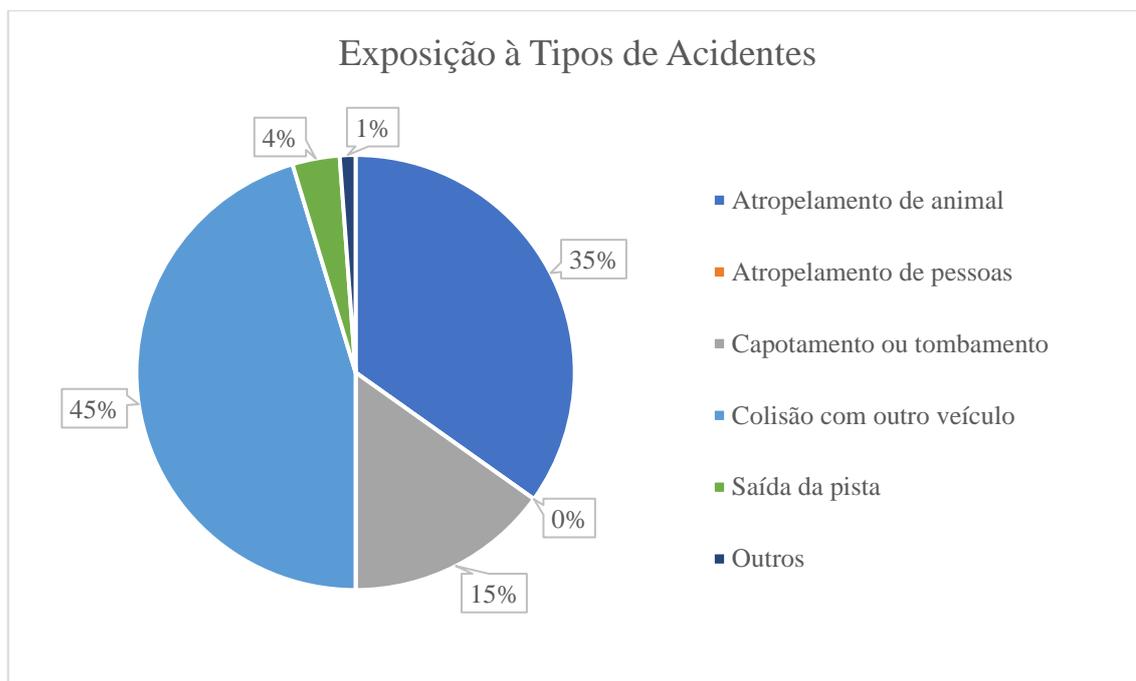


Fonte: Autoria Própria, 2021.

Esse problema pode ser explicado tanto pela alta velocidade dos veículos nas rodovias e infrações cometidas pelos demais motoristas, (foi possível ver os dados da PRF dos acidentes causados por desrespeito às leis de trânsito na Figura 7) quanto pelo grande volume de veículos que circulam na malha rodoviária – são 1.934.478 veículos circulando as rodovias cearenses apenas na categoria de “veículo de carga”, segundo o CNT (2019).

Ao serem indagados sobre exposição a acidentes, 45% dos entrevistados responderam que “colisão com outro veículo” é o tipo de acidente que se sentem mais expostos, seguido de “atropelamento de animal” (35%). O Gráfico 14 expõe os dados obtidos. “Colisão com objetos fixos” e “atropelamento de pessoas” não obtiveram respostas e, por conta disso, foram removidos do gráfico.

Gráfico 14 – Exposição do Motorista aos tipos de Acidentes.

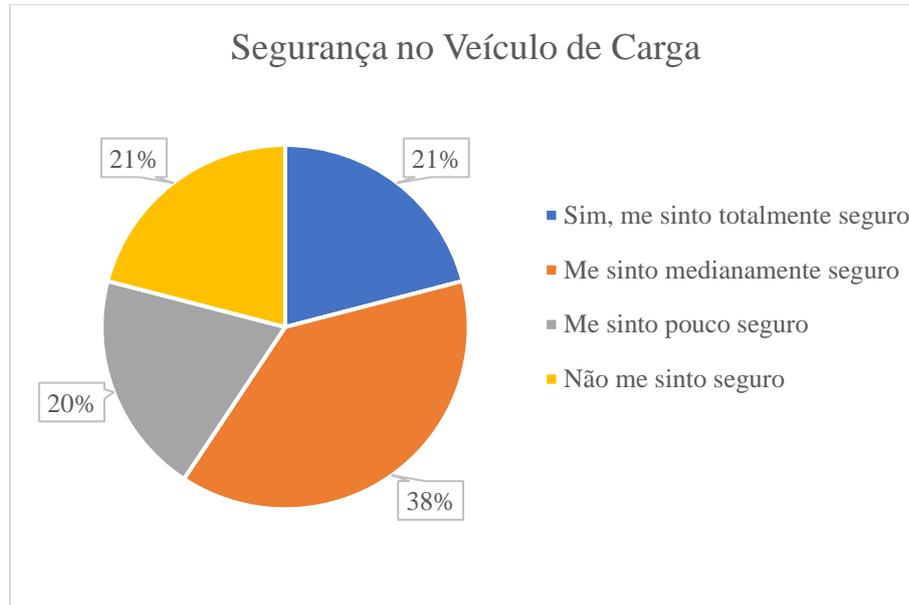


Fonte: Autoria Própria, 2021.

Segundo o DNIT (2011) Colisão traseira é o tipo de acidente com mais incidências. As respostas dos motoristas correspondem com os dados reais, demonstrando a consciência deles quanto à exposição aos tipos de acidentes.

Por fim, os motoristas foram indagados acerca da segurança geral nas rodovias, e 38% responderam que se sente medianamente seguros; 21% se sente totalmente seguro; 21% não se sente seguro; e 20% se sente pouco seguro.

Gráfico 15 – Segurança no veículo de Carga.



Fonte: Autoria Própria, 2021.

A insegurança dos motoristas é refletida na cautela que eles possuem ao dirigir. A maioria se mostrou consciente dos riscos oferecidos pelo trânsito e isso é percebido no maior número de respostas “me sinto medianamente seguro”. Na literatura pesquisada não foram encontrados dados de avaliação quanto à segurança geral das rodovias, demonstrando a importância da realização de mais estudos e pesquisas aplicadas nessa área.

Pode-se concluir que o fator humano é aquele mais tem influência nos acidentes de trânsito e por isso merece mais enfoque e carece de mais melhorias que os fatores via/ambiente e veículo. Salienta-se que a criação de políticas públicas e ações educacionais voltadas para os motoristas, de forma a corrigir a postura dos mesmos quanto à obediência às leis de trânsito, e conscientizar quanto aos riscos oferecidos pelo trânsito, além do aumento da fiscalização nas rodovias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa buscou compreender a opinião dos motoristas de veículos de carga acerca dos fatores causadores de acidentes para obter deles os fatores que dificultam a direção, entender a quais empecilhos se encontram expostos, visando avaliar a percepção deles sobre a segurança viária. No geral, os entrevistados se mostraram cientes dos riscos enfrentados no trânsito das rodovias, alegando a própria presença à acidentes com e sem vítimas e a situações que colocavam a si e a carga em perigo, embora a maior parte não tenha se envolvido em acidente de forma alguma.

Os participantes também demonstraram ciência acerca do grau de interferência dos fatores que causam acidentes, avaliando os fatores relacionados ao fator humano com mais intensidade em relação aos demais, de forma que os resultados podem ser comparados aos das literaturas, que afirmam que a maior parte dos acidentes são causados por falhas humanas.

Esse tipo de análise se mostra importante para além de avaliar o conhecimento dos motoristas acerca dos empecilhos atrelados ao trânsito, compreender quais deles mais os afetam para que seja possível a criação de políticas públicas que enfoquem nas dificuldades dos motoristas, e melhor os auxiliem.

Fatores como derrapagem durante a chuva, dificuldade de ultrapassagem, e defeito ou obstáculo na via – que receberam mais respostas “influencia muito” na ocorrência de acidentes, dentro do fator via/ambiente – demonstram a má qualidade geral das rodovias do estado do Ceará. A problemática da má qualidade da malha rodoviária é exposta quando evidenciada pelos próprios motoristas como algo que dificulta a direção.

O clima está associado ao ambiente e embora não esteja dentro do controle humano, as condições da via podem vir a minimizar os efeitos ou piorá-los na questão da derrapagem dos pneus, por exemplo. Esse fator apresenta-se refletido na preocupação com a chuva, que foi respondida como a principal condição climática a prejudicar a direção.

Embora a maior parte dos entrevistados tenha respondido que o turno noturno prejudicava a direção, uma grande parte respondeu que o turno não influenciava, demonstrando uma divergência de opiniões. A literatura apresentada mostrou que durante à noite os números de acidentes decaem, sendo possível assimilar hipoteticamente esse número com a redução de tráfego nesse período, que pode ser refletido pelo receio dos motoristas de dirigir nesse turno ou simplesmente pelo cumprimento da jornada de trabalho.

Falta de atenção e consumo de álcool e drogas foram os fatores humanos apontados como aqueles que os motoristas se sentem mais expostos, seguidos de uso de celular e aparelhos eletrônicos, e ultrapassagem indevida – estes quatro fatores foram também apontados como aqueles que os motoristas se sentem mais expostos dentre todos os demais fatores (via/ambiente e veículo).

Em conclusão, os entrevistados acreditam que os fatores atrelados ao fator humano são aqueles aos quais se sentem mais expostos e que mais têm influência na causa de acidentes. A pesquisa se tratou de uma explanação geral dentre os três principais fatores, e sugere-se para trabalhos futuros uma investigação mais profunda de fatores mais específicos que derivam de um conjunto mais complexo de causas como “distância percorrida” e “falta de descanso”, ou seja, fatores não abordados na pesquisa uma vez que ela não procura focar no fator humano, mas nos três fatores em geral.

Sugere-se também para trabalhos futuros uma análise do que se poderia investir em construção e melhoria das rodovias com o valor correspondente aos custos gerados por acidentes, ou seja o quanto se poderia investir caso não houvesse perda econômica em acidentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS E LOGÍSTICA, NCT&Logística. **Roubo de cargas: Panorama Nacional – 2019**. 2019. 10p. Disponível em <<https://www.portalntc.org.br/noticias/6338-18-mil-ocorrencias-de-roubo-de-cargas-em-2019-revela-pesquisa-da-ntc-logistica.html>>. Acesso em 13 jan. 2021.

CAMPOS, J. V.; LIMA, G. M. A. **Análise dos fatores contribuintes dos acidentes de trânsito das BRs no perímetro urbano do município de Anápolis-GO**. 2019. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Logística) – Instituto Federal de Goiás, Campus Anápolis, Brasil. 2019.

CEL-COPPEAD, **Transporte de carga no Brasil – ameaças e oportunidades para o desenvolvimento do país: diagnóstico e plano de ação**. 2002. Disponível em <http://vias-seguras.com/documentos/documentos_temas_a_a_c/doc_caminhoes_acidentes_e_seguranca/transporte_de_cargas_no_brasil_diagnostico_2002>. Acesso em: 19 mai. 2020.

CENTRO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURA, CBIE. **Como é feito o transporte de cargas no Brasil?**. 2020. Disponível em: <<https://cbie.com.br/artigos/como-e-feito-o-transporte-de-cargas-no-brasil/>>. Acesso em 15 jul. 2020.

CHAGAS, D. M. **Estudo sobre fatores contribuintes de acidentes de trânsito urbano**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 2011. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/32553/000786219.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 14 ago. 2020.

BRASIL. Código de Trânsito Brasileiro, CTB. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o código de trânsito brasileiro. Disponível em: <<https://detran.to.gov.br/legislacao/outros/codigo-de-transito-brasileiro-ctb/#:~:text=%C2%A7%201%C2%BA%20Considera%2Dse%20tr%C3%A2nsito,opera%C3%A7%C3%A3o%20de%20carga%20ou%20descarga>>. Acesso em: 16 ago. 2020.

COLAVITE, A. S.; KONISHI, F. A matiz do transporte no Brasil: uma análise comparativa para a competitividade. *In*: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 12., 2015. Resende/RJ. **Anais...** Resende/RJ: Campus da Associação Educacional Dom Bosco - AEDB, 2015. 11p. Disponível em<<https://www.aedb.br/seget/artigos2015.php>>. Acesso em 19 ago. 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, CNT. **59,2% das rodovias brasileiras apresentam problemas de sinalização**. 2018. Disponível em:<<https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/sem-saber-o-que-vem-pela-frente>>. Acesso em: 11 nov. 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, CNT. **Anuário CNT do transporte**. 2019. Disponível em< <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2019/>>. Acesso em 22 mai. 2020.

CUNHA, K. R. **Análise de acidentes de trânsito de caminhoneiros na perspectiva da análise da atividade**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT. **Dados de boletim de ocorrência**. 2008. Santa Catarina. 46p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/319403631_Dados_de_Boletins_de_Ocorrencia_-_Rodovias_Federais_de_SC>. Acesso em 4 jun. 2020.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT. **Manutenção e restauração rodoviária**. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/rodovias/manutencao-e-restauracao-rodoviaria>>. Acesso em: 16 jan. 2021.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT. **Quadro 0102 – Número de acidentes por tipo e gravidade**. 2011. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/rodovias/operacoes-rodoviaras/estatisticas-de-acidentes>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Ceará é o 3º estado com mais internações por acidentes de trânsito**. Mai. 2019. Disponível em <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/ceara-e-o-3-estado-com-mais-internacoes-por-acidentes-de-transito-1.2102883>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA S.A., EPL. **Plano nacional de logística 2025 - relatório executivo**. 2018. 140p. Disponível em: <<https://www.epl.gov.br/plano-nacional-de-logistica-pnl>>. Acesso em 14 jul. 2020.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA S.A., EPL. **Transporte inter-regional de carga no Brasil – Panorama 2015**. 2015. 46p. Disponível em: <<https://www.epl.gov.br/transporte-inter-regional-de-carga-no-brasil-panorama-2015>>. Acesso em 14 jul. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
GOMES, R. A. **Transporte rodoviário de carga e desenvolvimento econômico do Brasil: uma análise descritiva**. 2006. 102p. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília. 2006. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/5121>>. Acesso em 22 nov. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Atualização do plano de desenvolvimento do Vale do Jaguaribe – sumário executivo**. 2016. Disponível em: <https://www.cidades.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/12/2015/12/P8_Sum%C3%A1rio-Executivo_Vale-Jaguaribe.pdf>. Acesso em 19 nov. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, IPEA. **Custos dos acidentes de trânsito no Brasil: estimativa simplificada com base na atualização das pesquisas do Ipea sobre custos de acidentes nos aglomerados urbanos e rodovias**. 2020. Brasília. 19p. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10075>>. Acesso em 26 mai. 2020.

MATTOS, J. R. G.; ALBANO, J. F. Veículos de carga e segurança rodoviária. **VII SEPROSUL - Semana de Engenharia de Produção Sul-Americana**. 2007. Salto, Uruguai.

Nov. 2007. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/130_Veiculos%20de%20carga%20e%20seguranca.pdf>. Acesso em: 03 out. 2020.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, **Segurança viária – programas e ações**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/rodovias-federais/rodovias-federais-seguranca-viaria-programas-e-acoes>>. Acesso em 03 mar. 2021.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL, MTPA. **Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária**. 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/anuario-estatistico-de-seguranca-rodoviaria-pdf>>. Acesso em 26 ago. 2020.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL, MTPA. **Avaliação das Políticas Públicas de Transportes**. 2017. 72p. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/apt-seguranca-rodovias-federais-pdf/view>>. Acesso em: 4 jun. 2020.

OBSERVATÓRIO DE SEGURANÇA VIÁRIA DE FORTALEZA, OSV. **Relatório anual de segurança viária – Fortaleza 2018**. 75p. 2018. Disponível em: <<https://www.unifor.br/documents/929808/930334/ANU%C3%81RIO+2018+%28Completo%29+%282%29.pdf/453d0c32-2817-5af4-8910-177cf8359847>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

OBSERVATÓRIO DE SEGURANÇA VIÁRIA DE FORTALEZA, OSV. **Relatório preliminar de vítimas fatais no trânsito – Fortaleza 2019**. 2019. Disponível em: <<https://www.unifor.br/web/osv/estatisticas>>. Acesso em 12 mai. 2020.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA, ONSV. **20 anos do CTB – acidentes de trânsito custaram R\$ 36 bilhões por ano**. 2018. Disponível em: <<https://www.onsv.org.br/20-anos-do-ctb-acidentes-de-transito-custaram-r-36-bilhoes-por-ano/>>. Acesso em 17 jun. 2020.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA, ONSV. **90% dos acidentes são causados por falhas humanas, alerta observatório**. 2014. Disponível em: <<https://www.onsv.org.br/90-dos-acidentes-sao-causados-por-falhas-humanas-alerta-observatorio/>>. Acesso em: 28 out. 2020.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA, ONSV. **Condição das rodovias federais e estaduais**. 2016. Disponível em: <<http://iris.onsv.org.br/iris-beta/#/stats/profiles/23/condition>>. Acesso em; 03 jul. 2020.

PONCE, J. C.; LEYTON, V. **Drogas ilícitas e trânsito: Problema pouco discutido no Brasil**. 2008. Rev. Psiq. Clín. 35, supl 1; 65-69p; 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-60832008000700014&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 14 jan. 2021.

RIBEIRO, B. 7,8% dos caminhoneiros usam drogas, diz pesquisa. **O ESTADO DE S. PAULO**, São Paulo, 07 junho 2019. Disponível em < <https://namidia.fapesp.br/78-dos-caminhoneiros-usam-drogas-diz-pesquisa/187726>>. Acesso em: 08 jan. 2021.

SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA, METROFOR. **Ceará transparente: a missão de interligar o Estado de ponta a ponta**. Ago. 2017. Disponível em <<https://www.metrofor.ce.gov.br/2017/08/30/ceara-transparente-a-missao-de-interligar-o-estado-de-ponta-a-ponta/>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

SILVA, K. C. R. **Aplicação do modelo de previsão de acidentes do HSM em rodovias de pista simples do estado de São Paulo**. 95p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2012. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-15022012172539/publico/Karla.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

YONAMINE, M. **A saliva como espécime biológico para monitorar o uso de álcool, anfetamina, metanfetamina, cocaína e maconha por motoristas profissionais**. 2006. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9141/tde-03072008-093347/publico/MauricioYonamine_tese.pdf>. Acesso em 01 dez. 2020.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MOTORISTAS DE VEÍCULO DE CARGA DO ESTADO DO CEARÁ.

Análise de Segurança

Este questionário visa a coleta de dados para auxiliar o estudo de trabalho de conclusão de curso sobre segurança rodoviária relacionada a veículos pesados da aluna do curso de Engenharia Civil da UFC, Dainara Oliveira da Silva. Sua identidade permanecerá anônima.

***Obrigatório**

1) Qual a sua idade? *

2) Selecione seu sexo *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não responder

3) Qualifique a forma que você acredita que os seguintes fatores influenciam na ocorrência de acidentes *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Influencia muito	Influencia medianamente	Influencia pouco	Não influencia
Falta de atenção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consumo de álcool e outras drogas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desobediência à sinalização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desobediência à distância de segurança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ultrapassagem indevida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Velocidade acima do limite máximo permitido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Animais na pista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Defeito ou obstáculo na via	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Condição climática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Turno de viagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Defeito mecânico no veículo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de celular e aparelhos eletrônicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Má visibilidade da sinalização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificuldade de ultrapassagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alta velocidade dos veículos na rodovia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Largura indevida do acostamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificuldade de mobilização devido ao grande número de veículos no trânsito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Derrapagem durante chuva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de manutenção regular no veículo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4) Qual dos fatores anteriores você acredita estar mais exposto? *

Marcar apenas uma oval.

- Falta de atenção
- Consumo de álcool e outras drogas
- Desobediência à sinalização
- Desobediência à distância de segurança
- Ultrapassagem indevida
- Velocidade acima do limite máximo permitido
- Animais na pista
- Defeito ou obstáculo na via
- Condição climática
- Turno de viagem
- Defeito mecânico no veículo
- Uso de celular e aparelhos eletrônicos
- Má visibilidade da sinalização
- Dificuldade de ultrapassagem
- Alta velocidade dos veículos na rodovia
- Largura indevida do acostamento
- Dificuldade de mobilização devido ao grande número de veículos no trânsito
- Derrapagem durante chuva
- Falta de manutenção regular no veículo

5) Qual turno de viagem prejudica sua direção?

Marcar apenas uma oval.

- Diurno
- Noturno
- O turno não influencia

6) Qual condição climática você acredita que dificulta a sua direção? *

Marcar apenas uma oval.

- Chuva
- Nublado
- Sol
- Céu claro
- O clima não influencia

7) Você já presenciou algum acidente: *

Marque todas que se aplicam.

- Com Vítima fatal
- Com Vítima ferida
- Não presenciou
- Já presenciou, mas não soube o estado da vítima

8) Você já esteve em alguma situação no trânsito que comprometeu a sua segurança e da carga que transportava em seu veículo? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, muitas vezes
- Sim, algumas vezes
- Sim, uma vez
- Não
- Não recordo

9) Você já causou ou foi vítima de acidente com seu veículo de carga? *

Marque todas que se aplicam.

- Já causei acidente com vítima fatal
- Já causei acidente com vítima ferida
- Já causei acidente e não soube o estado da vítima
- Já causei acidente sem vítima
- Já fui vítima ferida de acidente
- Já fui vítima de acidente, mas não me feri
- Nunca causei e nunca fui vítima de acidente

10) Você acredita que o comportamento dos outros motoristas afeta a sua direção? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, afeta muito
- Sim, afeta medianamente
- Sim, afeta um pouco
- Não afeta

11) Qual tipo de acidente você acredita estar mais exposto? *

Marcar apenas uma oval.

- Atropelamento de Animal
- Atropelamento de pessoas
- Capotamento ou tombamento
- Colisão com objetos fixos
- Colisão com outro veículo
- Saída da Pista
- Outro: _____

12) Você se sente seguro no tráfego com seu veículo de carga? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, me sinto totalmente seguro
- Me sinto medianamente seguro
- Me sinto pouco seguro
- Não me sinto seguro