

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE

JOSÉ ELIAS GOMES NETO

**PRINCÍPIO DE PARETO APLICADO AOS ACIDENTES DE TRÂNSITO EM
MACEIÓ, NO PERÍODO DE 2017 A 2019**

MACEIÓ

2021

JOSÉ ELIAS GOMES NETO

**PRINCÍPIO DE PARETO APLICADO AOS ACIDENTES DE TRÂNSITO EM
MACEIÓ, NO PERÍODO DE 2017 A 2019**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Me. Cleydner Marques de Magalhães Maurício

MACEIÓ

2021

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Livia Silva dos Santos – CRB-4 – 1670

G633p Gomes Neto, José Elias.

Princípio de pareto aplicado aos acidentes de trânsito em Maceió, no período de 2017 a 2019 / José Elias Gomes Neto. – 2021.
108 f. : il.

Orientador: Cleydner Marques de Magalhães Maurício.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Curso de Ciências Econômicas, Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 86-89

Anexos: f. 90-108

1. Princípio do pareto. 2. Acidente de trânsito - Maceió. 3. Impacto econômico - Acidente de trânsito. I. Título.

CDU: 33:343.618

JOSÉ ELIAS GOMES NETO

**PRINCÍPIO DE PARETO APLICADO AOS ACIDENTES DE TRÂNSITO
EM MACEIÓ, NO PERÍODO DE 2017 A 2019**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Maceió, ____ de _____ de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Cleydner Marques de Magalhães Maurício
Orientador

Prof(a). Dra. Verônica Nascimento Brito Antunes
Examinador

Prof. Dr. Márcio Jorge Porangaba Costa
Examinador

Dedico este trabalho a Deus, pois sem Ele nada seria possível. Dedico à toda minha família, em especial ao meu pai, Hamilton Elias, e à minha mãe, Luciana Barbosa, que sempre me incentivaram a seguir no caminho dos estudos. Dedico às minhas irmãs Eliana Gleice e Elayna Ingrid pelo apoio. Ao professor Cleydner Marques de Magalhães que me orientou com paciência no desenvolvimento deste trabalho. Também a todos os professores que foram importantes no meu desenvolvimento acadêmico. E aos amigos que foram importantes em toda a jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por nunca me abandonar, pelas bênçãos e pela força que me deu em momentos de dificuldades.

Agradeço à minha família por todo o apoio. Aos meus pais, Hamilton Elias e Luciana Barbosa por todo apoio e incentivo, que foram essenciais na minha caminhada. Agradeço à minhas irmãs, Eliana Gleice e Elayna Ingrid por sempre estarem ao meu lado.

Agradeço ao Professor Cleydner Marques de Magalhães pela paciência na orientação, pelo incentivo e também pelos conselhos e correções que me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho. Agradeço à Universidade pela oportunidade e aos docentes que se dedicam e se comprometem com a excelência e qualidade do ensino deste curso e da Universidade.

Agradeço aos amigos pelo apoio mútuo em diversos momentos durante toda a caminhada de estudos.

Agradeço a todos que participaram da minha caminhada e que me incentivaram e ajudaram durante os anos de curso.

RESUMO

O Princípio de Pareto é uma ferramenta já utilizada há algum tempo em diversas áreas do conhecimento. A sua teoria já foi aplicada por empresas em processos dos mais diversos desde a concepção de um método mais eficaz para a questão da produção, ou até mesmo em uma atividade mais simples que é a de administração de estoque através do que é preconizado no Princípio. A aplicação do Princípio de Pareto nesse trabalho é feita para a análise dos dados referentes aos acidentes de trânsito na Cidade de Maceió nos anos de 2017, 2018 e 2019. Sobre os acidentes de trânsito, o trabalho proporciona uma visão geral sobre esses ocorridos. É também visto quais os principais fatores que influenciam nas diversas ocorrências de trânsito, além de buscar entender quais os impactos tanto sociais quanto econômicos causados por esse tipo de acidente. No trabalho em relação ao campo de estudo foi utilizada a pesquisa aplicada. A abordagem usada foi a quantitativa para possibilitar a análise da quantidade de acidentes por localidade, natureza e tipo de veículo. Em relação aos objetivos foram utilizadas as pesquisas exploratória e explicativa. Nos procedimentos de pesquisa foram utilizados dois tipos, o documental e o bibliográfico. Entre os objetivos estão o de verificar a aplicação do princípio de Pareto na quantidade de acidentes em Maceió por logradouro, identificar a aplicação do princípio de Pareto na quantidade de acidentes em Maceió por tipo de natureza de acidentes e examinar a aplicação do princípio de Pareto na quantidade de acidentes em Maceió por tipo de veículos. Foi possível observar através da aplicação do Princípio que na questão dos logradouros uma grande parcela dos acidentes ocorridos, por exemplo no ano de 2017, foi contabilizada em um pequeno número de ruas em relação ao total contabilizado.

Palavras-chave: Princípio de Pareto; Acidentes de Trânsito; Curva ABC.

ABSTRACT

The Pareto Principle is a tool that has been used for some time in several areas of knowledge. Its theory has already been applied by companies in the most diverse processes since the conception of a more effective method for the issue of production, or even in a simpler activity which is the administration of stock through what is recommended in the Principle. The application of the Pareto Principle in this work is done for the analysis of data referring to traffic accidents in the City of Maceió in the years 2017, 2018 and 2019. About traffic accidents, the work provides an overview of these occurrences. It is also seen what are the main factors that influence the various traffic events, in addition to seeking to understand what are the social and economic impacts caused by this type of accident. In the work in relation to the field of study, applied research was used. The quantitative approach was used to make it possible to analyze the number of accidents by location, nature and type of vehicle. Regarding the objectives, exploratory and explanatory research were used. In the research procedures, two types were used, the documentary and the bibliographic. Among the objectives are to verify the application of the Pareto principle in the amount of accidents in Maceió by street, identify the application of the Pareto principle in the amount of accidents in Maceió by type of nature of accidents and examine the application of the Pareto principle in the number of accidents in Maceió by type of vehicle. It was possible to observe through the application of the Principle that in the case of street addresses, a large portion of accidents that occurred, for example in the year 2017, were recorded in a small number of streets in relation to the total recorded.

Keywords: Pareto principle; Traffic-accidents; ABC curve.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Princípio 80/20	20
Figura 2 – Análise de frequência das palavras em um texto	23
Figura 3 – Primeiro passo com a lista de problemas.....	25
Figura 4 - Lista de problemas com número de ocorrências.....	26
Figura 5 – Posicionamento dos problemas de acordo com o número de ocorrências	26
Figura 6 - Coluna com a soma dos valores das ocorrências.....	27
Figura 7 – Coluna com a representação percentual dos problemas em relação à totalidade.....	27
Figura 8 – Somatório acumulado dos percentuais de cada problema especificado ..	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Poucos mais vitais e muitos e triviais.....	21
Gráfico 2 – Distribuição de Pareto dos casos de devolução	30
Gráfico 3 - Taxa de mortalidade por sexo, entre os anos 2000-2016.....	40
Gráfico 4 – Taxa de mortalidade por unidade de	41
Gráfico 5 – Número e Taxa de Mortalidade no Trânsito por 100.00 habitantes entres os anos 2000/2016 no mundo	42
Gráfico 6 - Proporção da População, mortes no trânsito e veículos motorizados com registro por renda do país	43
Gráfico 7 – Classificação ABC por logradouros 2017	55
Gráfico 8 – Classificação ABC por logradouros em 2018.....	59
Gráfico 9 – Classificação ABC por logradouro em 2019	63
Gráfico 10 – Classificação ABC por natureza em 2017	65
Gráfico 11 – Classificação ABC para tipo de veículos em 2017.....	68
Gráfico 12 – Classificação ABC por natureza em 2018	71
Gráfico 13 – Classificação ABC por tipo de veículo em 2018	74
Gráfico 14 – Classificação ABC por natureza em 2019	76
Gráfico 15 – Classificação ABC por tipo de veículo em 2019	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custo de acidentes nas rodovias federais (2014).....	33
Tabela 2 – Frota de veículos, por tipo e com placa, de acordo com as Grandes regiões – março/2020.....	36
Tabela 3 – Porcentagem de veículos, por tipo, segundo o Brasil – março/2020.....	36
Tabela 4 – Frota de veículos no Estado de Alagoas – março 2020	37
Tabela 5 – Frota de Veículos na Cidade de Maceió – março 2020.....	37
Tabela 6 – Classificação ABC por logradouros no ano de 2017	55
Tabela 7 – Classificação ABC por logradouros em 2018	58
Tabela 8 – Classificação ABC por logradouros no ano de 2019	62
Tabela 9 – Natureza dos acidentes no ano de 2017	64
Tabela 10 – Classificação ABC por natureza no ano de 2017	64
Tabela 11 – Tipos de veículos no ano de 2017	66
Tabela 12 – Classificação por tipo de veículo no ano de 2017	67
Tabela 13 – Natureza dos acidentes no ano de 2018	69
Tabela 14 – Classificação ABC por natureza no ano de 2018	69
Tabela 15 – Tipos de veículos no ano de 2018.....	72
Tabela 16 – Classificação ABC por tipo de veículo no ano de 2018.....	73
Tabela 17 – Natureza dos acidentes no ano de 2019	75
Tabela 18 – Classificação ABC por natureza no ano de 2019	75
Tabela 19 – Tipos de veículos no ano de 2019.....	77
Tabela 20 – Classificação ABC por tipo de veículo no ano de 2019	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Número de casos de devolução de entrega	29
Quadro 2 – Dados completos para o Diagrama de Pareto.....	30
Quadro 3 – Matriz de Haddon	35
Quadro 4 – Fatores influentes na exposição ao risco	38
Quadro 5 - Fatores influentes na Ocorrência da colisão	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Princípio de Pareto e suas Extensões	18
2.1.1	Joseph Juran e o Princípio de Pareto.....	22
2.1.2	Princípio do menor esforço de Zipf.....	22
2.2	Análise de Pareto.....	24
3	ACIDENTES DE TRÂNSITO	32
3.1	Matriz de Haddon	34
3.2	Frota de veículos no Brasil	35
3.3	Fatores com risco de lesões.....	38
3.4	Dados do Ministério da Saúde.....	39
3.5	Dados pelo mundo.....	41
3.6	Legislação sobre segurança no trânsito	43
3.7	Exemplo Bem-sucedido no trânsito da cidade de Bogotá	44
4	METODOLOGIA.....	45
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	50
5.1	Dados utilizados na pesquisa.....	50
5.2	Tabela referente ao ano de 2017.....	51
5.2.1	Elementos da tabela	51
5.2.2	Análise da Tabela.....	53
5.2.3	Análise do gráfico (curva ABC)	54
5.3	Tabela referente ao ano de 2018.....	56
5.3.1	Análise da tabela referente ao ano de 2018.....	56
5.3.2	Análise do gráfico referente ao ano de 2018 (curva ABC)	58
5.4	Tabela referente ao ano de 2019.....	60
5.4.1	Análise da tabela referente ao ano de 2019.....	60
5.4.2	Análise do gráfico referente ao ano de 2019 (curva ABC)	62
5.5	Natureza do acidente 2017	63
5.6	Tipo de veículo 2017	66
5.7	Natureza do acidente 2018	68
5.8	Tipo de veículo 2018.....	71
5.9	Natureza do acidente 2019	74

5.10 Tipo de veículo 2019	77
6 CONCLUSÃO	80
REFERÊNCIAS	82
ANEXO A	86
ANEXO B	92
ANEXO C	98

1 INTRODUÇÃO

Em vários aspectos de nossas vidas temos a impressão que algumas de nossas ações acontecem de forma recorrentes quando comparadas a outras. Porém, várias dessas são tomadas de forma inconsciente. Nosso tempo é despendido em várias atividades diariamente, porém, dessas atividades, algumas são efetuadas com maior recorrência, chegando a consumir grande parte do nosso tempo no dia. Nesses casos, como um número limitado e pequeno de atividades consome muito tempo dos nossos dias, dessa forma, impossibilitando um melhor aproveitamento desse tempo. Como exemplo, podemos citar as redes sociais que na atualidade consomem grande parte do tempo de muitas pessoas.

Tendo em vista tal situação, é observável que em algumas situações do cotidiano algumas tarefas com maior importância de resolução são divididas de forma igualitária de tempo, ou até mesmo com uma parcela de tempo menor, com atividades com um grau de relevância menor, o que acaba interferindo na resolução daquela tarefa mais importante. Esse pensamento também pode ser transferido para momentos de tomadas de decisão na resolução de problemas. Na questão da tomada de decisão o destaque dado é no da resolução de problemas com graus de importância diferentes e com alguns mais emergenciais que outros, mas que no momento da análise e posterior tentativa de resolução são tratados da mesma maneira e com a mesma intensidade, ou seja, o nível de importância e urgência não são levados em consideração. Essa interpretação pode não trazer os resultados desejados, não conseguido os melhores resultados. Entre as formas de se buscar uma melhor análise de problemas pode-se citar o princípio de Pareto como uma boa alternativa nestes casos.

O princípio de Pareto torna-se uma alternativa nesses casos ao proporcionar uma forma de entendimento diferente da usualmente utilizada por todos. Deste modo, o princípio possibilita buscar um melhor entendimento sobre a recorrência de determinados acontecimentos ou problemas. O princípio de Pareto, também conhecido como princípio 80/20, diz que cerca de 80% dos resultados obtidos em determinada atividade são oriundos de somente 20% das ações tomadas (MEIRELES, 2001). Se for adaptada para a questão problemas, o entendimento seria

o mesmo, sendo que 80% dos problemas seriam resolvidos ao se corrigir 20% dos itens problemáticos.

O princípio de Pareto aqui será utilizado para se fazer uma análise sobre um problema bastante recorrente nas grandes cidades, que são os acidentes de trânsito. A aplicação se dará nos números de acidentes ocorridos entre os anos de 2017 a 2019 nas ruas da capital alagoana. A utilização do princípio buscará observar se existe uma frequência maior de acidentes em uma quantidade limitada de localidades, que neste caso serão as ruas. Ou seja, identificar se nos números de acidentes contabilizados, durante o período especificado, ocorrem acidentes com maior frequência em determinadas ruas quando comparam-se seus números aos de outras.

Os acidentes de trânsito acabam afetando de forma direta e indireta, tanto na capital como em todo o Estado de Alagoas. Para se ter uma dimensão, de acordo com uma nota divulgada no ano de 2017, a Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas (SESAU) informou que, baseado em um levantamento realizado pelo Departamento Estadual de Trânsito (Detran) e pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o custo envolvendo acidentes de trânsito em Alagoas chegou a R\$ 270 milhões, sendo que desse total 30% é assumido pela Saúde (ALAGOAS, 2017). E, de acordo com o então secretário da pasta da época, Christian Teixeira, esse montante informado seria o bastante para a construção de quatro hospitais com UTI ou para adquirir 1.680 ambulâncias com UTI móvel. Corroborando com os dados já citados, em uma outra notícia, mas agora do ano de 2014, veiculada no portal de notícias do jornal alagoano Gazeta de Alagoas, com foco nos altos custos dos acidentes para o estado, onde a notícia se inicia com uma descrição da intensa movimentação diária do Hospital Geral do Estado (HGE), que também acolhe as vítimas de acidentes de trânsito (WESLLEY, 2014). A notícia cita que, de acordo com Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas (SESAU), somente o HGE no ano de 2013 teve um gasto de R\$ 1.287.625,51; ressaltando que os acidentes envolvendo motocicletas foram responsáveis por metade desse montante gasto. A reportagem ainda cita outro dado bastante relevante disponibilizado pelo Departamento Estadual de Trânsito de Alagoas (Detran/AL) sobre as despesas no ano de 2012, que teve 11.400 pessoas vitimadas em decorrência desse tipo de acidente, com questões como danos veiculares, atendimento médico e também hospitalar, a decorrente perda de produção por parte do vitimado e também

com processos; que foram responsáveis por um gasto no montante de R\$ 233.136.368,00. E por fim, a reportagem ainda destacou outros pontos mostrados pelo Departamento Estadual de Trânsito de Alagoas (Detran/AL), onde nesse mesmo ano de 2012, ocorreram cerca de 2.265 acidentes em Maceió sem vítimas, enquanto que os acidentes com no mínimo uma vítima foram cerca de 788. Um dado interessante da reportagem é a de que mesmo sem vítima os acidentes representam um custo, que na média girou em torno de R\$ 3.262,00. Enquanto que os acidentes com vítimas custaram R\$ 35.136,00. De acordo com o Portal da Gazeta de Alagoas, o total gasto com acidentes sem vítimas e com vítimas foi de R\$ 35.075.598,00.

Desta forma, a identificação de frequência nesses acidentes em determinadas localidades mostraria que maiores esforços nesses pontos poderiam trazer melhores resultados no que se refere à diminuição desses números. Diminuição essa que traria consequências positivas tanto na questão da saúde pública quanto na questão econômica tanto em âmbito municipal quanto estadual, muito devido ao impacto dos números da capital na totalidade do estado.

Entre os objetivos traçados, o objetivo geral é o de Verificar a aplicação do princípio de Pareto aos acidentes de trânsito ocorridos na cidade de Maceió entre os anos de 2017 a 2019. Já os objetivos específicos são: verificar a aplicação do princípio de Pareto na quantidade de acidentes em Maceió por logradouro, identificar a aplicação do princípio de Pareto na quantidade de acidentes em Maceió por tipo de natureza de acidentes e examinar a aplicação do princípio de Pareto na quantidade de acidentes em Maceió por tipo de veículos.

O problema posto em questionamento no presente trabalho é o de verificar se o Princípio de Pareto é aplicável aos dados sobre acidentes de trânsito, no que se refere: aos logradouros, natureza de acidentes e tipos de veículos?

Para o questionamento abordado no trabalho foi levantada a hipótese, sendo a hipótese a seguinte: Os dados referentes aos acidentes de trânsito na cidade de Maceió obedecem ao Princípio de Pareto, tendo predominância de casos em um número relativamente pequeno de logradouros, tipos de naturezas de acidentes e tipos de veículos diferentes.

Na questão da Metodologia Científica, em relação ao campo de estudo, o tipo de pesquisa foi a aplicada. O trabalho utilizou a abordagem quantitativa. Já no que se refere aos objetivos, foram utilizadas as pesquisas exploratória e explicativa. Nos procedimentos de pesquisa foram utilizados o procedimento bibliográfico e também o documental. Sendo estes dois procedimentos classificados como indiretos.

O capítulo 2 do trabalho será dedicado ao entendimento do Princípio de Pareto no seu aspecto teórico, como também as suas implicações. No capítulo 3 serão observadas questões mais relacionadas aos acidentes de trânsito tanto em escala global como no aspecto nacional. Os pontos sobre os acidentes de trânsito destacados são os termos utilizados, problemas relacionados e possíveis soluções. O capítulo 4 e o capítulo 5, respectivamente, enquadram o tipo de metodologia utilizada e os resultados e respostas encontradas para as preposições propostas. E por fim têm-se no capítulo 6 a conclusão, onde será posto o entendimento firmado após a análise feita através dos resultados obtidos.

Justificativa

O objeto de estudo, princípio de Pareto, já é uma ferramenta bastante utilizada há algum tempo, sendo comumente utilizada no entendimento de alguns problemas, e também na busca de soluções mais adequadas para estes problemas em questão. A sua utilização pode ser observada desde áreas da saúde, especificamente na gestão de estoque de medicamentos por parte dos farmacêuticos; como também no desenvolvimento de tecnologias. De acordo com Richard Koch (2015), como exemplo da importância deste princípio na prática, na área da tecnologia, a IBM foi uma das primeiras empresas a identificar e aplicar de forma satisfatória e com sucesso o princípio 80/20. A grande descoberta feita, em 1963, pela IBM foi a de que seus computadores utilizavam cerca de 80% do seu tempo com 20% dos respectivos códigos operacionais (KOCH, 2015). Desta forma, a empresa buscou reescrever seu código do sistema, fazendo com que esses 20% que eram mais utilizados tivessem uma maior facilidade de acesso e também para que estes se tornassem mais apresentáveis para os usuários, o que acabou deixando os computadores da IBM com maior velocidade e desempenho quando se comparado aos computadores das outras marcas (KOCH, 2015). As empresas que vieram após a IBM, como Apple e Microsoft, também incorporaram o princípio 80/20 em suas aplicações, tornando-os assim a

tecnologia mais acessível ao grande público, tanto pela questão econômica quanto pela questão da usabilidade por aqueles menos familiarizados com novas tecnologias (KOCH, 2015).

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2018), entre os anos 1990 e 2015 o Brasil, com 1.230 mortes por 100 mil habitantes, teve a segunda maior taxa “de anos de vida perdidos ajustados por morte ou incapacidade” (BRASIL, 2018, p. 296) da América do Sul, sendo o Paraguai o primeiro da lista com 1.270 a cada 100 mil habitantes. O Ministério Saúde considera alto os gastos com acidentes ocorridos no trânsito. O Ministério cita que os gastos realizados durante o ano de 2013, que teve cerca de 170 mil pessoas internadas em virtude de acidentes no trânsito e com custos totalmente bancados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), chegaram a quase 231,5 milhões de reais. Ainda de acordo com o Ministério da Saúde (2018), entre os anos 2000 e 2015, o número de vítimas fatais resultantes de acidentes de trânsito foi de 28.995 para 38.651, o que representou um crescimento percentual de 31% no respectivo período. Outro ponto bastante relevante nos dados apresentados pelo Ministério da Saúde é a de que duas Regiões tiveram um expressivo aumento no risco de óbito, sendo elas o Nordeste com um aumento percentual de 22%, e também a Região Norte que teve um aumento maior ainda, de cerca de 44% (BRASIL, 2018).

Tendo em vista a relevância dos dados e informações que mostram os números preocupantes do trânsito tanto no país, como na Região Nordeste, e por consequência em seus Estados, incluindo assim o Estado de Alagoas, torna-se vital a busca por meios que visem um maior entendimento do problema, para que assim sejam encontradas as soluções mais adequadas para cada tipo de situação. Desta forma, o estudo e análise do princípio de Pareto na questão envolvendo o trânsito pode se tornar uma ferramenta importante, como em outras áreas que o mesmo já é utilizado. A utilização deste princípio pode ampliar a visão sobre quais os pontos mais problemáticos do local em análise no quesito trânsito, e proporcionar maior entendimento, o que pode elevar as possibilidades de ações mais direcionadas em pontos mais sensíveis, que serão responsáveis por melhores resultados na totalidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA–INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2016) o fator econômico é importante para se entender como os acidentes de trânsito se distribuem. Em Estados considerados mais pobres as taxas de acidentes de trânsito tendem a ser maiores e também tendem a apresentar maior crescimento no número de mortes (IPEA–INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2016).

De acordo com um estudo realizado pela Centro de Pesquisa e Economia do Seguro (CPES), da Escola Nacional de Seguros, através de dados do seguro DPVAT, os impactos econômicos na economia brasileira causados pelos acidentes de trânsito graves no ano de 2017 foi de R\$ 199 bilhões, o que equivaleu a 3,04% do Produto Interno Bruto (PIB) (DPVAT, 2019).

2.1 Princípio de Pareto e suas Extensões

No século XIX, por volta do ano de 1897, o economista Italiano Vilfredo Pareto, ao analisar a forma pela qual a riqueza da Inglaterra era distribuída, conseguiu observar que existia uma determinada padronização na distribuição da riqueza (KOCH, 2015). Nesse padrão ele viu que 20% das pessoas eram detentoras de 80% da riqueza; enquanto os outros 80% da população ficavam com somente os 20% restantes, constatando que um pequeno número pessoas era detentora de grande parte das riquezas (KOCH, 2015).

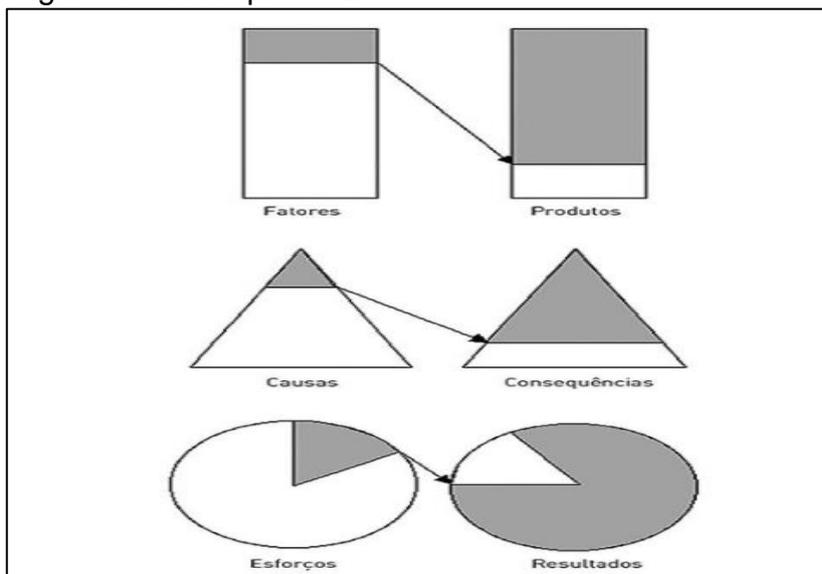
Pareto tentou fazer com outros países o mesmo levantamento, para verificar se haveria repetição do padrão que ele havia observado na Inglaterra. Nessa nova apuração, Pareto fez um comparativo das riquezas dos Estados Unidos, Itália, França, Suíça e em outras localidades (KOCH, 2016). De acordo com Richard Koch (2016), o resultado observado para os países que tinham as estatísticas necessárias foi igual ao observado na Inglaterra. Ou seja, independente de localidade ou tempo, os resultados mostraram que existe uma semelhança no padrão.

Por ser reconhecida pelo termo '80/20', esse título faz com que muitos entendessem de modo errôneo o funcionamento deste princípio. Esta proporção, 80/20, não deve ser entendida em sua forma literal, ou seja, não vai ser sempre que nestes valores serão observados os 20% das causas influenciando em exatos 80% dos resultados (KOCH, 2016). Desta forma, esta proporção pode variar de caso a caso. Dependendo da situação a relação pode ser de 85 para 15, ou 90 para 10. Assim, o que se busca entender é que um número relativamente menor de causas, em grande parte, está relacionado a um elevado valor no resultado. Para Koch as proporções podem diferir dos 80/20, podendo ter uma proporção de 70 para 30, 60 para 40, ou até mesmo 99 para 1. (KOCH, 2016). Assim, o que se entende com essa afirmação é que não são os valores literais o mais importante para se observar esse princípio. Mas, na verdade, o ponto chave para se caracterizar tal princípio é a proporção que se apresenta.

Koch (2015) argumenta também que a soma desses números não deve obrigatoriamente ter como resultado os 100%. Ele explica que, em razão da soma do conjunto de valores 80 e 20 terem como resultado 100, muitas pessoas são levadas a acreditar que os valores não poderiam sofrer variação. Ele dá o exemplo de 80% de pessoas destros e 20% canhotas, dizendo que esses números não representam um caso de 80/20. Koch diz que para haver um caso de 80/20 é necessária a existência de um par de conjuntos com informações onde cada conjunto, separadamente, deve totalizar 100% (KOCH, 2016).

Richard Koch (2015) explica que o 80/20 é tão somente uma forma de generalizar uma associação com desproporção muito elevada entre causas e consequências do objeto estudado. Assim, ele sustenta que este princípio se configura através de um desequilíbrio intrínseco na relação de causas e resultados, entre recursos e produtos, e também no relacionamento entre esforços e recompensas. A figura 1 exemplifica de uma forma mais simples o funcionamento do que foi dito por Koch sobre as desproporções ocorridas nessas relações.

Figura 1 – Princípio 80/20



Fonte: Richard Koch (2015, p. 14)

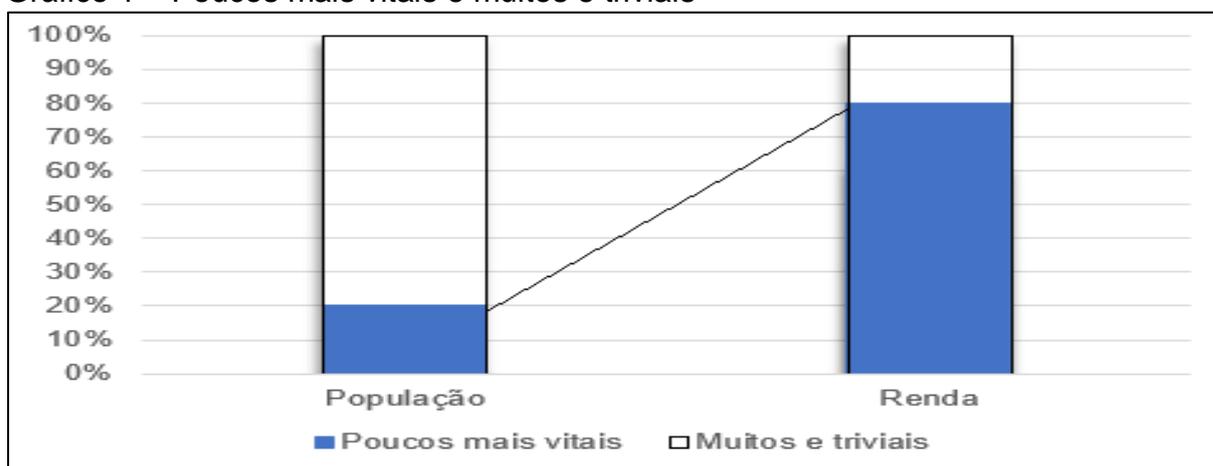
A figura 1 demonstra de forma mais visual tudo o que é demonstrado através das palavras e números exemplificados. A imagem caracteriza o mínimo aplicado, como no caso do triângulo com as causas, sendo responsável por uma fatia quase que completa, como observado no triângulo de consequências. Essas desproporções são muitas vezes impressionantes, nos fazendo refletir como esses resultados são alcançados. Apesar de parecerem obras do acaso, esses

Francisco César (2011) cita o modelo desenvolvido por Pareto para tentar descrever a desigualdade na distribuição de renda. Ele descreve os 20% da população a quem 80% da riqueza arrecadada era pertencente como pouco mais vitais (CÉSAR, 2011), enquanto aquela outra fatia da população, ou seja, os 80% restante que ficavam com os 20% que sobravam foram chamados de muitos e triviais (CÉSAR, 2011).

O princípio de Pareto pode ser observado de várias formas no cotidiano. Onde algumas poucas ações são mais impactantes que outras. Francisco César cita alguns exemplos, como a de uma empresa em que 80% do seu lucro advém de 20% dos seus clientes, ou no caso da alimentação em que 20% do que é consumido acaba se convertendo em 80% da quantidade de gordura.

No gráfico 1 logo segue a ideia de Pareto exemplificada sobre a distribuição da riqueza, inserido dentro deste os conceitos de pouco mais vitais e muitos e triviais:

Gráfico 1 – Poucos mais vitais e muitos e triviais



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Este princípio também foi adaptado para a questão da qualidade nas etapas da produção, onde foi observado que uma pequena quantidade de fatores estava relacionada à grande parte dos defeitos ocorridos nas etapas do processo produtivo (CÉSAR, 2011). Deste modo, o método desenvolvido, através da identificação dos fatores e a relação dos mesmos com a quantidade de defeitos, permitiu um melhor entendimento dos fatos determinantes para a qualidade, e com isso foi concebida uma classificação onde se diferenciava os poucos problemas considerados vitais dos muitos problemas caracterizados como triviais na questão relativa aos problemas de qualidade, como descrito por Francisco César (2011).

William Cohen (2014) relata que, apesar da descoberta ser reveladora e surpreendente, a ideia ficou por muito tempo sem ser discutida. Koch (2016) enfatiza que esse fato, em grande medida se dava pela falta de habilidade de Vilfredo Pareto para explicar a ideia, o que acabou deixando a mesma adormecida, vindo à tona novamente somente após a Segunda Guerra Mundial.

Após esse período de relativo esquecimento, alguns pesquisadores começaram a também verificar a ocorrência desse mesmo padrão. Para William Cohen (2014), destes pesquisadores, dois aparecem com maior destaque, sendo

eles: George K. Zipf, professor de Harvard, que pôs em discussão o tema no seu princípio do menor esforço, e o outro foi Joseph Juran, especialista em qualidade, que apresentou o princípio de Pareto.

2.1.1 Joseph Juran e o Princípio de Pareto

Joseph Juran foi de grande importância para uma maior disseminação do princípio 80/20. Juran foi responsável por desenvolver na indústria a descoberta feita por Vilfredo Pareto de modo que esta pudesse ser posta em prática nas etapas da produção industrial (KOCH, 2016). O objetivo dele era o de identificar supostos problemas de qualidade, como também verificar quais produtos apresentavam uma maior proporção de incidência no que se refere aos problemas que eram identificados em algumas das etapas produtivas. Desta forma, era possível buscar um percentual menor de defeitos, possível pela minimização dos problemas de maior recorrência, com isso refletindo-se em uma maior qualidade na produção (KOCH, 2016).

Para Koch, a grande descoberta de Juran foi a de fazer a junção do princípio 80/20 com métodos estatísticos para eliminar os problemas de qualidade e com isso buscar uma melhora na questão da confiança nos produtos. Juran chamava o padrão 80/20 de princípio de Pareto.

2.1.2 Princípio do menor esforço de Zipf

Outro grande nome, sendo um dos precursores do tema, como conta Richard Koch, foi George K. Zipf, que foi professor de Filologia da universidade de Harvard. Zipf foi quem encontrou o “Princípio do Menor Esforço” que, de acordo com Koch, se tratava de um reencontro do Princípio de Pareto. Richard Koch afirma ainda que o princípio desenvolvido por Zipf assegura que os meios produtivos tinham a propensão de se ordenar ao ponto de o trabalho ser minimizado.

Para demonstrar como era substancial a repetição dessa padronização de desproporção, Zipf utilizou de diversos meios para se nortear, entre eles estavam as estatísticas da população como também a conduta das indústrias, como conta Koch.

Também existem estudos sobre a frequência com que determinada palavra aparece em um texto. Através desta análise, é possível identificar se certa palavra aparece com uma frequência maior que outras quando comparadas no mesmo texto. Na figura 2 a análise foi utilizada para as palavras de um livro de Machado de Assis:

Figura 2 – Análise de frequência das palavras em um texto

Posição (x)	Frequência (y)	Palavra
1	2489	a
2	2203	que
3	2112	de
4	1949	e
5	1711	o
6	1164	não
⋮	⋮	⋮
178	37	Brás
⋮	⋮	⋮
10447	1	zelo
10448	1	Zenon
10449	1	Zeus

Fonte: Bortolossi, Queiroz, Da Silva (2012, p. 1).

A análise mostra as maiores frequências pertencentes à letra “a”, palavra “que” e também ao termo “de”, que possui uma frequência 2.112. De acordo com Bortolossi, Queiroz, Da Silva o posicionamento das palavras e a regularidade com as mesmas aparecem estão associadas por uma regra potencial. Nas palavras de Bortolossi, Queiroz, Da Silva:

De forma aproximada, a frequência e a posição das palavras estão relacionadas por uma lei de potência. Esta lei empírica e hoje conhecida como a “Lei de Zipf”, em homenagem ao professor de linguística da Universidade de Harvard, George Kingsley Zipf (1902–1950), o primeiro a investigar de forma sistemática fenômenos da estrutura estatística em conjuntos de dados linguísticos e demográficos. (BORTOLOSSI; QUEIROZ; DA SILVA, 2012, p.2).

Deste modo, Zipf foi pioneiro em estudos feitos através de um método, onde se buscou entender como se dava a aplicação de cálculos numéricos na forma como as palavras estão inseridas em todas as formas de textos, tentando entender como a sua frequência pode está interligada ao seu posicionamento, ou classificação de palavras com maior número de aparições.

Conforme descrito por Araújo, Sansão, Yehia George, a lei de Zipf é utilizada em um cenário em que haverá uma relação da periodicidade com que um evento ocorre com o rank da mesma. Já a lei de Pareto é determinada pela quantidade de ocorrências maiores que certo valor é proporcionalmente inverso ao valor dado.

2.2 Análise de Pareto

Por meio do Diagrama de Pareto é possível, através da relevância, pôr em evidência determinados elementos de um grupo, o que também pode se denominar Curva ABC (MEIRELES, 2001). Esse artifício é usado com o intuito de “selecionar os itens mais importantes de uma série; permitir a estratificação de dados, isto é, a divisão de um conjunto de dados em partes” (MEIRELES, 2001, p. 90). Ou seja, torna-se uma importante ferramenta para se fazer uma separação entre itens mais e menos importantes de uma determinada coleção, e fazendo assim uma espécie de classificação dos mesmos. Ainda de acordo com Meireles (2001), apesar das duas formas de se aplicar, tanto a forma de estratificação quanto a forma ABC são feitas da mesma maneira.

Para P. Dias (2010), a curva ABC também é importante, como ferramenta, para a identificação de elementos que possuem uma necessidade de focalização maior, tendo em vista a sua maior relevância em comparação a outros, o que torna possível a realização de uma abordagem mais apropriada. De acordo com Viana (2006), a curva ABC pode ser aplicada em todas as situações, ou casos, em que se seja possível a identificação de atividades com mais impacto e importância que outras, de modo que a sua efetivação terá uma parcela muito significativa no resultado final dessas atividades.

Para Peinado e Graeml (2007) o Diagrama de Pareto pode ser entendido como a representação, na análise de um problema, de variáveis em suas formas percentuais, onde é possível observar em quantos por cento essas variáveis impactam na totalidade da situação analisada. Ou seja, essa análise possibilita identificar a magnitude de cada variável.

Para o desenvolvimento do Diagrama de Pareto, algumas etapas são necessárias para a sua confecção. Merhi Daychoum (2012) explica que o desenvolvimento deste diagrama se dá inicialmente através da obtenção dos dados relativos ao problema verificado, com a quantidade de vezes com que os mesmos acontecem, e os colocando em uma matriz (DAYCHOUM, 2012). O primeiro passo é listar todos os problemas, como na figura 3:

Figura 3 – Primeiro passo com a lista de problemas

PROBLEMA
Problema 1
Problema 2
Problema 3
Problema 4
Problema 5
Problema 6

Fonte: Merhi Daychoum (2012, p. 138).

A primeira parte da confecção dessa matriz, como mostra a figura 3, se caracteriza pela inclusão de todos as ocorrências de problemas. O próximo passo é o de colocar o número de vezes que estes ocorrem (DAYCHOUM, 2012), como mostrado na figura 4:

Figura 4 - Lista de problemas com número de ocorrências

PROBLEMA	OCORRÊNCIAS
	SIMPLES
Problema 1	115
Problema 2	25
Problema 3	50
Problema 4	5
Problema 5	5
Problema 6	15

Fonte: Merhi Daychoum (2012, p. 138).

A figura 4 mostra o segundo passo para a confecção da matriz, onde cada problema tem inserida a quantidade de vezes com que ele ocorre. Feito isso, a confecção segue sendo feita, mas agora a figura 5 colocará os problemas na sequência, levando em consideração a frequência com que estes ocorrem, indo do maior para o menor (DAYCHOUM, 2012):

Figura 5 – Posicionamento dos problemas de acordo com o número de ocorrências

PROBLEMA	OCORRÊNCIAS
	SIMPLES
Problema 1	115
Problema 3	50
Problema 2	25
Problema 6	15
Problema 4	5
Problema 5	5

Fonte: Merhi Daychoum (2012, p. 139).

Os itens acima foram dispostos de forma que os problemas com maior número de ocorrências, como os problemas 1 e 3, com cem e cinquenta ocorrências, respectivamente, ficaram nas primeiras posições, enquanto os que os problemas 4 e 5, ambas com cinco ocorrências, ficaram nas últimas posições. A etapa seguinte é a de soma das ocorrências (DAYCHOUM, 2012), como na figura 6:

Figura 6 - Coluna com a soma dos valores das ocorrências

PROBLEMA	OCORRÊNCIAS	
	SIMPLES	ACUMULADO
Problema 1	115	115
Problema 3	50	165
Problema 2	25	190
Problema 6	15	205
Problema 4	5	210
Problema 5	5	215

Fonte: Merhi Daychoum (2012, p. 139).

Na etapa demonstrada na figura 6, será feita uma soma entre os valores de cada problema, localizados nesta tabela na coluna simples, onde o valor de determinada linha seria somado ao valor observado na linha anterior, obtendo desta forma o valor acumulado das mesmas até a última linha existente na tabela. Assim, após a soma acumulada, como mostra a figura 7, seria feita a representação percentual de cada problema (DAYCHOUM, 2012):

Figura 7 – Coluna com a representação percentual dos problemas em relação à totalidade

PROBLEMA	OCORRÊNCIAS		EM RELAÇÃO AO TOTAL
	SIMPLES	ACUMULADO	
Problema 1	115	115	53%
Problema 3	50	165	77%
Problema 2	25	190	88%
Problema 6	15	205	95%
Problema 4	5	210	98%
Problema 5	5	215	100%

Fonte: Merhi Daychoum (2012, p. 140).

A nova coluna adicionada, em relação ao total, representa de forma percentual o impacto de cada problema, individualmente falando, quando se comparado ao valor total dos problemas. Neste caso, levando em consideração o valor simples do problema 1 em razão do valor acumulado total, a calculo a ser feito é $115/215$, onde se acharia 0,53; que multiplicado por 100 tem como resultado 53%, sendo esse o peso percentual do problema 1 em relação à totalidade dos problemas. A última etapa

observada por Merhi Daychoum (2012) no desenvolvimento da tabela é a da soma acumulada das porcentagens encontradas de cada problema, e, após isso, delimitar um valor percentual máximo para essa porcentagem acumulada, que no exemplo é de 80%, como observado na figura 8:

Figura 8 – Somatório acumulado dos percentuais de cada problema especificado

PROBLEMA	OCORRÊNCIAS		EM RELAÇÃO AO TOTAL
	SIMPLES	ACUMULADO	
Problema 1	115	115	53%
Problema 3	50	165	77%
Problema 2	25	190	88%
Problema 6	15	205	95%
Problema 4	5	210	98%
Problema 5	5	215	100%

Fonte: Merhi Daychoum (2012, p. 140).

Na última etapa foi feito o somatório acumulado de todas as linhas, sempre uma linha somada a sua anterior, da coluna com os valores percentuais de cada problema. Como o valor percentual considerado é 80%, somente os problemas 1 e 3 somados já representam 77% do total. Os números acima mostram que a resolução dos problemas 1 e 3 trarão maior impacto nos resultados, mostrando que os mesmos devem ser resolvidos primeiro, o que não significa que os outros problemas não devam ser solucionados (DAYCHOUM, 2012).

Outro exemplo pode ser dado para exemplificar os passos necessários para o desenvolvimento do diagrama de Pareto. Peinado e Graeml (2007) dão o exemplo de uma empresa que tem diversas lojas no ramo do varejo, porém essa empresa detecta a existência de devoluções, o que a faz tentar uma queda neste número de devoluções. De acordo com Peinado e Graeml (2007), para atingir o objetivo de diminuição no número de devoluções, a empresa levando em consideração os números do último trimestre, listou os motivos que levaram as devoluções de entregas, como mostra o quadro 1.

Quadro 1 – Número de casos de devolução de entrega

Razões	Número de ocorrências
Separação errada	45
Faturamento incorreto	60
Atraso da transportadora	125
Pedido errado	30
Atraso na entrega	140
Preço errado	20
Produto danificado	65
Outros	15
Total	500

Fonte: Peinado, Graeml (2007, p. 547).

Como já observado no exemplo anterior, são necessárias algumas etapas a serem seguidas, que neste caso foram divididas em quatro partes. Para Peinado e Graeml (2007) a primeira etapa é aquela em que a quantidade de ocorrências é colocada em de forma ordenada do maior para o menor, modificando desta forma a sequência da coluna número de ocorrências. A segunda etapa se refere à soma das ocorrências de forma acumulada, que estará na coluna casos acumulados (PEINADO; GRAEML, 2007). Na terceira etapa, como exemplificado por Peinado e Graeml (2007), será feita a inclusão de uma coluna, denominada percentual unitário %, em que, como o nome já demonstra, será calculada a porcentagem específica de cada ocorrência, como no cálculo abaixo feito com os valores da linha com ocorrências relacionadas ao atraso na entrega:

$$\% \text{ de atraso na entrega} = \frac{140}{500} = 0,28 * 100 = 28\%.$$

Por fim, a quarta e última etapa é feita através da soma acumulada dos valores percentuais obtidos na etapa anterior, encontrando 100%, como também ocorre na terceira fase, quando todos os valores tiverem sido somados (PEINADO; GRAEML, 2007). Segue abaixo o quadro 2 com as ocorrências de devolução após serem feitas todas as quatro etapas mencionadas:

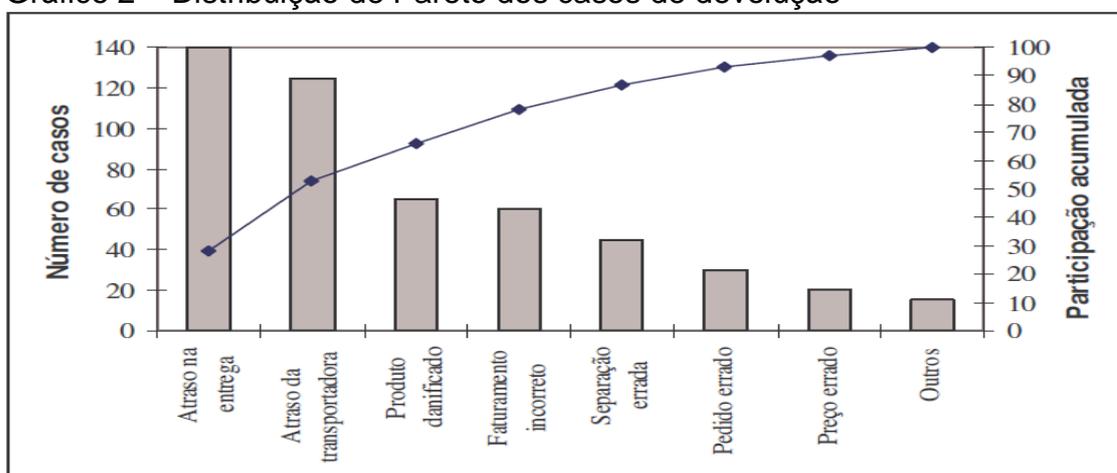
Quadro 2 – Dados completos para o Diagrama de Pareto

Razões	Número de ocorrências	Casos acumulados	Percentual unitário %	Percentual acumulado %
Atraso na entrega	140	140	28	28
Atraso da transportadora	125	265	25	53
Produto danificado	65	330	13	66
Faturamento incorreto	60	390	12	78
Separação errada	45	435	9	87
Pedido errado	30	465	6	93
Preço errado	20	485	4	97
Outros	15	500	3	100
Total	500		100	

Fonte: Peinado, Graeml (2007, p. 549).

O quadro 2 mostra a disposição dos dados após a execução das 4 etapas citadas para a obtenção das informações necessárias para a aplicação da análise de Pareto. Após a obtenção destes dados, Peinado e Graeml (2007) dizem que se torna possível o desenvolvimento do gráfico de Pareto através das informações obtidas, como pode ser visto no gráfico 2:

Gráfico 2 – Distribuição de Pareto dos casos de devolução



Fonte: Peinado, Graeml (2007, p. 549).

Neste caso, através da figura com o quadro 2 e também pelo gráfico 2, o que possibilita a análise de Pareto, foi possível observar que as duas principais ocorrências que levaram a devolução de produtos foram o atraso na entrega e também o atraso da transportadora, que, quando somadas as suas porcentagens individuais, são responsáveis por 53% dos motivos de devolução, ou seja, mais da metade do total de ocorrências de devoluções. Desta forma, Peinado e Graeml (2007)

argumentam que a empresa terá melhores resultados na busca pela diminuição das devoluções de produtos somente se a mesma desenvolver uma estratégia visando uma diminuição no atraso de entrega como também uma diminuição no atraso da transportadora.

3 ACIDENTES DE TRÂNSITO

Já é mais que sabido os transtornos causados pelos acidentes de trânsito tanto na questão da saúde, da educação no quesito do trânsito como também na parte econômica. Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde “as lesões causadas pelo trânsito acarretam danos emocionais, físicos e econômicos” (OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2011, p. 14). Os transtornos causados na vida de uma pessoa são diversos, e acabam por atingir diversas áreas.

De acordo com a Agência Brasileira de Normas Técnicas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989, p. 1, 2), através da NBR 10697, o acidente de trânsito é definido como:

Todo evento não premeditado de que resulte dano em veículo ou na sua carga e/ou lesões em pessoas e/ou animais, em que pelo menos uma das partes está em movimento nas vias terrestres ou áreas abertas ao público. Pode-se originar-se, terminar ou envolver veículo parcialmente na via pública.

Desta forma, entre as características para se considerar acidente de trânsito está a não premeditação do ocorrido, e que tenha como resultado alguma danificação no veículo ou alguma lesão envolvendo pessoas ou animais

A Agência Brasileira de Normas Técnicas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989) também apresenta uma classificação dos fatores que podem ocasionar esse tipo de acidente. Esses fatores são divididos em quatro grupos, sendo eles: humano, via, ambiente e do veículo. No fator veículo o problema é resultado de uma falha na mecânica do mesmo, ou seja, um problema que atinge diretamente o seu desempenho; enquanto que o fator ambiente já se autoexplica, pois são fatores da natureza ou ambiental que fazem com que alguns acidentes ocorram; Já o fator via corresponde à falhas no quesito estrutural ou de manutenção de uma via; e o fator humano é aquele em que, devido a sua conduta no trânsito, uma pessoa, estando ela conduzindo veículo ou a pé, seja a causadora do acidente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989).

Os impactos advindos desse problema são observáveis em diversas áreas e em diferentes escalas. Para se ter uma noção do tamanho do problema, de acordo

com uma notícia do Portal da Câmara do Deputados (BRASIL, C. 2018) que cita um levantamento da OMS, anualmente os números de acidentes de trânsito, apesar da aprovação do Código de Trânsito Brasileiro no ano de 1997, ainda continuam preocupantes, pois todos os anos o número de mortes no trânsito alcançam o número de 47 mil mortes, tendo outros 400 mil afetados com sequelas, ou seja, no quesito de mortes no trânsito, houve um aumento se comparando os números do ano de 2000 que eram de 35 mil mortes. O portal da Câmara diz que, referenciando números do Observatório Nacional de Segurança Viária, os acidentes ocorridos no trânsito têm como impacto financeiro anualmente cerca de 51 bilhões de Reais.

Em um estudo desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), onde foi utilizado um banco de dados da PRF sobre a quantidade de acidentes ocorridos em 2014, que contabilizou um número de feridos de 26.182 e 8.233 mortes, foi calculado o custo total dos acidentes ocorridos em rodovias Federais no ano de 2014 (IPEA–INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2020). O IPEA já possuía uma média de valores das partes que envolvem o acidente, valores de uma pesquisa realizada para o ano de 2006 pelo próprio IPEA juntamente com Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) e o Departamento Nacional de Trânsito (Denatran); desta forma, como os valores deveriam ser transportados para o ano de 2014, foi utilizado pelo IPEA o Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA), disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, para se obter a correção do valor da moeda no ano de 2014 (IPEA–INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2020). Para demonstrar o que foi observado, o IPEA montou a tabela 1 que mostra os custos associados aos acidentes:

Tabela 1 – Custo de acidentes nas rodovias federais (2014)

Custos	Descrição	Valor (R\$)	(%)
Associado às pessoas	Despesas hospitalares; atendimento; tratamento de lesões; remoção de vítimas; e perda de produção	7.950.904.442	62,0
Associado aos veículos	Remoção de veículos; danos aos veículos; e perda de carga	4.800.442.760	37,4
Institucionais e danos à propriedade	Atendimento; e processos e danos à propriedade pública e privada	69.995.293	0,5
Total		12.821.342.495	100,0

Fonte: (IPEA–INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2020)

De acordo com a tabela acima, no ano de 2014 o custo total com acidentes foi de mais de 12 bilhões de reais, tendo como maior impacto nesses números, primeiro, os custos associados às pessoas, que foram responsáveis por mais de 7 bilhões de reais, ou 62% do custo total; enquanto os custos associados aos veículos foram o segundo maior em impacto financeiro, com 37,4%, mais de 4 bilhões de reais. Ou seja, os impactos nos custos vão desde problemas diretamente ligados ao acidente em si, como tratamento de lesões, despesas hospitalares e remoção de veículos; como também impactos indiretos como a perda de produção da pessoa atingida no acidente.

3.1 Matriz de Haddon

Em condições perfeitas, onde nenhum problema viesse a ocorrer, tendo desta forma um ambiente seguro e ideal tanto para os pedestres quanto para os condutores, as probabilidades de ocorrência de acidentes seriam mínimas. Porém, existem inúmeros fatores que acabam contribuindo para um aumento na insegurança e também nas chances de se ocorrer um acidente no trânsito. Tendo em vista tal problema, torna-se necessário um maior conhecimento sobre esses fatores em busca de uma minimização de ocorrências ligadas a eles, e de acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2011) “Diversas estruturas analíticas podem ser utilizadas para identificar os fatores de risco envolvidos nas lesões causadas pelo trânsito” (OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2011, p. 23). Entre essas estruturas utilizadas pela Organização Pan-Americana de Saúde, vale destacar a matriz, no quadro 3, desenvolvida por William Haddon, chamada de Matriz de Haddon, onde a mesma é capaz de identificar “os fatores de risco antes da colisão, durante a colisão e após a colisão, em relação à pessoa, veículo e ambiente” (OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2011, p. 25):

Quadro 3 – Matriz de Haddon

FASE		FATORES		
		HUMANO	VEÍCULO E EQUIPAMENTOS	AMBIENTE
Antes da colisão	Prevenção da colisão	Informações Atitudes Condição debilitada Aplicação da lei	Condições mecânicas Luzes Freios Direção Controle de velocidade	Projetos das vias Limites de velocidade Elementos de segurança para pedestres
Colisão	Prevenção de lesões durante a colisão	Uso de dispositivos de retenção Condição debilitada	Cintos de segurança Outros dispositivos de segurança Design com proteção a impactos	Elementos de proteção ao longo das vias
Após a colisão	Preservação da vida	Noções de primeiros socorros Acesso à atenção médica	Facilidade de acesso Risco de incêndio	Facilidade para o resgate Congestionamento

Fonte: Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2011, p.24)

As fases são de grande importância para uma identificação adequada do fator relacionado há um possível ocorrido, para que assim sejam tomadas as decisões necessárias e corretas, para tentar acabar ou minimizar os transtornos relacionados. Como observado na tabela, na fase antes da colisão, a identificação dos fatores buscam prevenir a colisão; enquanto durante a colisão o objetivo é o de prevenir de lesões; e após a colisão o principal objetivo é o de prevenir a vida dos envolvidos, dando suporte aos envolvidos para que os impactos sejam os menores possíveis.

3.2 Frota de veículos no Brasil

O Brasil conta com uma imensa frota de veículos emplacados dos mais diversos tipos como automóveis, caminhões, caminhonetes, motocicletas, ônibus e etc. De acordo com números do Ministério das Cidades através do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) e também do Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM) a frota total de veículos no Brasil até março de 2020 foi de 105.625.858 veículos (BRASIL, 2020), como mostra a tabela 2:

Tabela 2 – Frota de veículos, por tipo e com placa, de acordo com as Grandes regiões – março/2020

Região/est	Total	Automóvel	Caminhão	Caminhonete	Moto	Ônibus
Brasil	105.625.858	57.039.736	2.838.183	8.047.988	23.352.050	650.916
Norte	5.584.804	1.839.796	156.288	507.671	2.128.327	44.475
Nordeste	18.336.534	7.215.105	477.913	1.296.907	6.920.306	130.563
Sudeste	51.128.376	31.044.669	1.257.669	3.622.714	8.934.925	306.792
Sul	20.684.777	12.133.585	673.772	1.694.403	3.224.375	109.137
Centro-oeste	9.891.367	4.806.581	272.541	926.293	2.144.119	59.949

Fonte: Modificado de Ministério das Cidades, DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito, RENAVAL- Registro Nacional de Veículos Automotores (BRASIL, 2020)

Da tabela disponibilizada pelo Ministério das Cidades, onde são mostrados os números de vários tipos de veículos, alguns destes veículos mostrados na tabela do Ministério das Cidades foram selecionados para compor a tabela acima ilustrando a quantidade de veículos no país e nas Grandes regiões. Como observado na tabela acima, no país o tipo de veículo com a maior frota no mês de março de 2020 é a de automóveis com cerca de 57.039.736. A segunda maior frota de veículos do país fica por conta das motocicletas com 23.352.050, ou seja, a frota de automóveis é mais que duas vezes maior que a de motocicletas.

Os dados da tabela acima também podem ser encontrados em sua forma percentual, mostrando a porcentagem dos veículos por tipo sobre o total da frota brasileira. Segue a tabela 3 com os valores percentuais das frotas de cada um dos tipos de veículos já observados na tabela anterior:

Tabela 3 – Porcentagem de veículos, por tipo, segundo o Brasil – março/2020

Total	Automóvel	Caminhão	Caminhonete	Motocicleta	Ônibus
105.625.858	57.039.736	2.838.183	8.047.988	23.352.052	650.916
100%	54,00%	2,69%	7,62%	22,11%	0,62%

Fonte: Modificado de Ministério das Cidades, DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito, RENAVAL-Registro Nacional de Veículos Automotores (BRASIL, 2020)

A maior porcentagem de veículos fica por conta dos automóveis representando 54% do total de veículos no país, sendo seguida pelas motocicletas com 22,11%. Somente estes dois tipos, automóveis e motocicletas, quando somada as suas

porcentagens, representam quase 80% dos veículos no Brasil, tendo exatamente 76,11%.

O Ministério das Cidades, juntamente com o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) e o Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM), também disponibilizam os dados das frotas dos Estados e Municípios. Seguem as tabelas 4 e 5 com dados das frotas do Estado de Alagoas e da Cidade de Maceió no mês de março de 2020:

Tabela 4 – Frota de veículos no Estado de Alagoas – março 2020

Estado	Total	Automóvel	Caminhão	Caminhonete	Motocicleta
Alagoas	900.717	377.980	22.355	58.886	311.919
Ônibus					
8.422					

Fonte: Modificado de Ministério das Cidades, DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito, RENAVAM-Registro Nacional de Veículos Automotores (BRASIL, 2020)

Tabela 5 – Frota de Veículos na Cidade de Maceió – março 2020

Cidade	Total	Automóvel	Caminhão	Caminhonete	Motocicleta
Maceió	355.398	198.836	7.667	24.012	78.131
Ônibus					
2.301					

Fonte: Modificado de Ministério das Cidades, DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito, RENAVAM-Registro Nacional de Veículos Automotores (BRASIL, 2020)

O Estado de Alagoas conta com uma frota total de 900.717 veículos, sendo que, deste total, cerca de 377.980 é composto por carros, 311.919 motocicletas, 22.355 caminhões, 58.886 caminhonetes e 8.422 ônibus. Em Alagoas, a frota de automóveis também é a maior, porém a diferença da quantidade de automóveis para a de motocicletas é bem menor se comparada a diferença de quantidade dos dois tipos de veículos no país. Dos mais de 900 mil veículos do Estado, em torno de 355.398 estão somente localizados em Maceió. Em Maceió, como nos números do país, a predominância é de automóveis com um total de 198.836, seguido pelas motocicletas com 78.131 veículos. Desta forma é possível observar que a maior parte da frota da cidade de Maceió é composta por carros e motos.

3.3 Fatores com risco de lesões

Os acidentes com veículos e pedestres, como já foi visto, apresentam diversos motivos e causas que se põe em contramão à segurança daqueles que necessitam deslocar-se quase que diariamente por distâncias significativas e caminhos, ou vias, não muito seguras. De acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2011) existem alguns fatores ligados ao risco em ocorrências de lesões no trânsito. Segue abaixo o quadro 4 com estes fatores:

Quadro 4 – Fatores influentes na exposição ao risco

Fatores que influenciam na exposição ao risco
Fatores econômicos, como o nível de desenvolvimento econômico e a exclusão social
Fatores demográficos, como idade e sexo

Fonte: Organização Pan-Americana da Saúde (2011, p.27).

De acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2011) Um dos principais fatores que influem diretamente para um aumento no número de acidentes é o alto crescimento de veículos automotores. Em países com renda média ou baixa uma pequena parcela de sua população possui condições de comprar e manter seus veículos, enquanto que gastos relacionados a problemas ou investimentos no trânsito como manutenção de vias, poluição do ar, estacionamentos e colisões são divididos com toda a sociedade. Já a questão demográfica é entendida como a mudança na exposição de uma população quando a mesma se modifica durante o tempo, ou no passar do tempo (OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2011). Segue o quadro 5 com fatores com influência da colisão:

Quadro 5 - Fatores influentes na Ocorrência da colisão

Fatores que influenciam na ocorrência da colisão
Velocidade excessiva ou inadequada
Álcool, medicamentos
Fadiga

Conclusão

Condução noturna
Fatores veiculares - frenagem, direção e manutenção
Defeitos no traçado, desenho e manutenção das vias
visibilidade inadequada devido a fatores ambientais

Fonte: Organização Pan-Americana da Saúde (2011, p. 27).

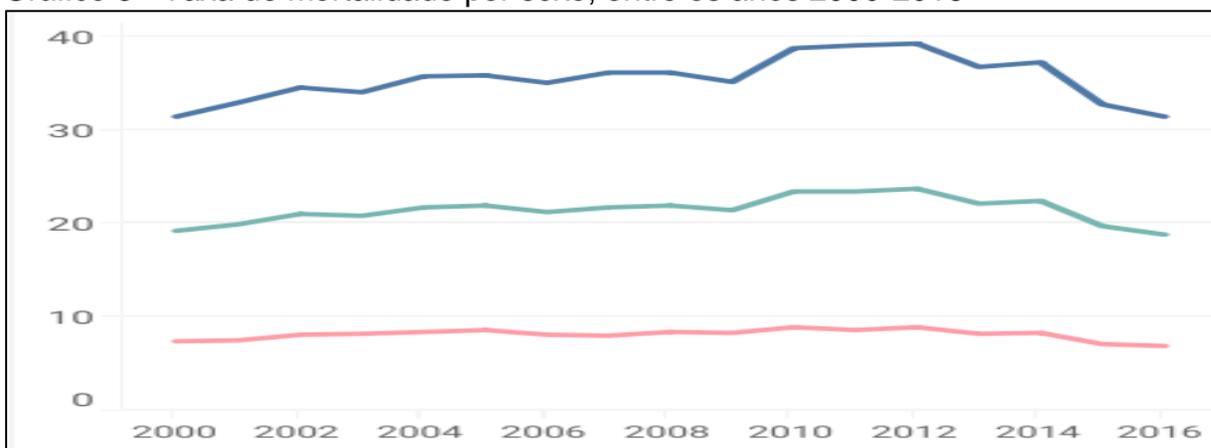
Quando se fala em fatores que tem influência na ocorrência da colisão, a Organização Pan-Americana também relaciona alguns destes fatores que estão relacionados diretamente ao modo como o condutor conduzirá o veículo, ou seja, refere-se ao modo de condução, condição física do condutor e também as condições da via e do veículo.

3.4 Dados do Ministério da Saúde

O Ministério da Saúde disponibiliza, através da Secretaria de Vigilância em Saúde, uma série de dados referentes à mortalidade por acidentes de transportes terrestres no Brasil. Estão disponíveis dados sobre as taxas de mortalidade por sexo, idade, região e unidade federativa ou por tipo de veículo. Os dados estão disponíveis até o ano de 2016.

Levando em consideração o gênero das pessoas que são vitimadas fatalmente por acidentes de trânsito, os homens são os principais atingidos quando comparado a quantidade de mulheres afetadas fatalmente. A constatação pode ser feita através do gráfico 3 disponibilizado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2018), que mostra a taxa de vítimas fatais por sexo:

Gráfico 3 - Taxa de mortalidade por sexo, entre os anos 2000-2016

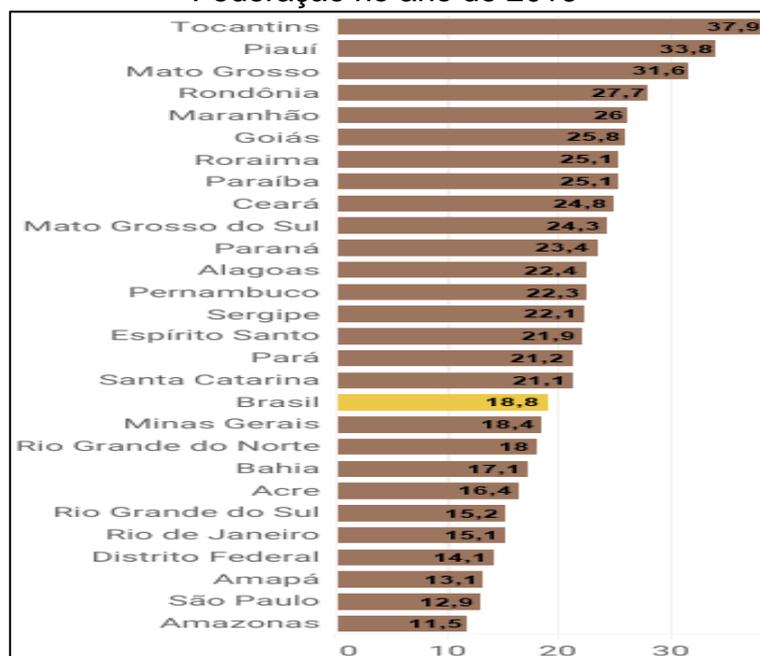


Fonte: Ministério da saúde (BRASIL, 2018)

No gráfico 3 é possível perceber uma grande diferença entre a taxa de mortes do sexo masculino para a taxa do sexo feminino. A taxa de mortalidade do sexo masculino, representada pela linha azul, apresenta algumas variações entre os anos de 2000 e 2016, porém a mesma se mantém sempre acima de 30, chegando a se aproximar do valor 40. Já a taxa de mortalidade do grupo feminino, linha rosa, se mantém muito abaixo da masculina, ficando em todos os anos abaixo dos 10. A linha do meio representa o valor médio da junção das duas taxas, o que a faz ficar, em grande parte, acima dos 20, também é possível observar uma pequena queda na taxa nos três últimos anos, muito em razão da queda da taxa do sexo masculino nesses anos.

Os acidentes de trânsito acontecem em vários lugares do país, atingindo diversos estados, desde dos maiores até os menores estados da federação. Outro dado fornecido pelo Ministério da Saúde é referente à quantidade de acidentes fatais dividido por estados, como segue no gráfico 4:

Gráfico 4 – Taxa de mortalidade por unidade de Federação no ano de 2016



Fonte: Ministério da saúde (BRASIL, 2018)

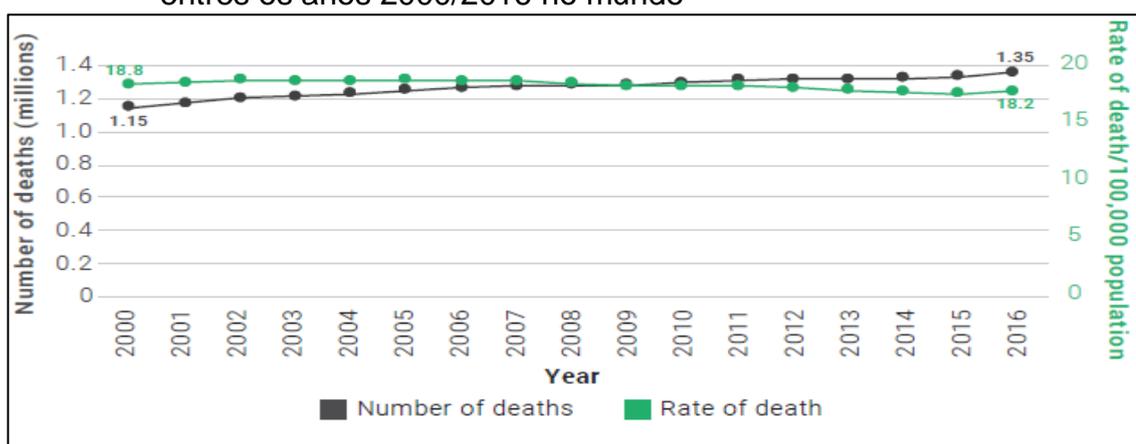
No gráfico 4 os números mostram que os três Estados com as maiores taxas de mortalidade foram os Estados do Tocantins, Piauí e do Mato Grosso com as taxas de vítimas fatais de 37,9; 33,8 e 31,6 respectivamente. Outro dado importante é o da taxa média de mortalidade do Brasil que foi de 18,8; tendo dezessete Estados com números maiores. Entre os dezessete Estados com uma taxa maior que a taxa média nacional se encontra o Estado de Alagoas, com uma taxa de 22,4, localizado na décima segunda posição, estando seis posições acima da média do país, o que se mostra um número bastante preocupante para o Estado de Alagoas. Somente dez Estados tiveram uma taxa de mortes no trânsito que a taxa nacional, sendo que, entre estes, o três Estados com as menores taxas no geral foram os Estados do Amapá, São Paulo e Amazonas, respectivamente com as taxas 13,1; 12,9 e 11,5.

3.5 Dados pelo mundo

Os acidentes no trânsito não são somente um problema exclusivo do Brasil, mas sim um problema de escala mundial, onde várias pessoas e famílias ao redor do mundo acabam de forma direta ou indireta sendo atingidas, pois, de acordo com um relatório divulgado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) o número de mortes

causadas por acidentes de trânsito no ano de 2016 atingiu a marca de 1.35 milhões de mortes, tendo um aumento em números absolutos quando comparado ao ano 2000 ((ORGANIZAÇÃO MUNIDAL DA SAÚDE, 2018). Entretanto, apesar desse aumento, a Organização Mundial da Saúde reconhece que no referido período, entre os anos de 2000 a 2018, a taxa de mortes ocorridas no trânsito apresentou certa estabilidade com o número de mortes na escala de 18 a cada 100.000 habitantes, ou seja, o ponto a ser destacar nesses números é o de não ocorrência de aumento no período, apesar dos valores ainda muito elevados (ORGANIZAÇÃO MUNIDAL DA SAÚDE, 2018). No gráfico 5 têm-se o número de mortes representado pela linha preta representada em milhões, enquanto a linha verde representa a taxa de morte por 100.000 habitantes:

Gráfico 5 – Número e Taxa de Mortalidade no Trânsito por 100.00 habitantes entres os anos 2000/2016 no mundo



Fonte: Organização Mundial da Saúde (2018, p. 04)

A Organização Mundial da Saúde (ORGANIZAÇÃO MUNIDAL DA SAÚDE, 2018) demonstra um relativo avanço quando se considera taxa de mortalidade e quantidade de veículos motorizados, pois no período de 2000 a 2016, houve uma significativa queda na taxa de mortalidade no trânsito de mais de 50%, indo de 135 mortes a cada 100.000 habitantes no ano 2000 para cerca de 64 mortes por 100.000 habitantes, considerando ainda um aumento constante no número de veículos (ORGANIZAÇÃO MUNIDAL DA SAÚDE, 2018).

O nível de renda de um país também pode ser considerado quando se analisa a quantidade de acidentes ocorridos em determinada nação, e também ao se comparar os números de determinado país com o de outro, como mostra o gráfico 6:

Gráfico 6 - Proporção da População, mortes no trânsito e veículos motorizados com registro por renda do país



Fonte: Modificado de Organização Mundial da Saúde (2018).

Quanto maior a renda de um país ou região, menor a quantidade de acidentes; enquanto que, quanto menor a renda de um país ou região, maior será o número de acidentes contabilizados naquela localidade. A Organização Mundial da Saúde (ORGANIZAÇÃO MUNIDAL DA SAÚDE, 2018) em seu relatório afirma que continua existindo uma grande ligação entre a quantidade de mortes no trânsito e a renda de um determinado país. Segundo a Organização Mundial da Saúde (ORGANIZAÇÃO MUNIDAL DA SAÚDE, 2018), em países com uma renda mais baixa, a taxa média de mortes no trânsito a cada 100.000 habitantes é de 27,5; enquanto em países com uma renda mais alta essa taxa média a cada 100.000 habitantes é de cerca de 8,3 mortes, ou seja, a taxa em países com uma renda mais baixa chega a ser três vezes maior que a de países com um nível de renda mais alta (ORGANIZAÇÃO MUNIDAL DA SAÚDE, 2018).

3.6 Legislação sobre segurança no trânsito

As leis direcionadas à segurança no trânsito são de fundamental importância para o bom relacionamento entre condutores de veículos e pedestres, como também entre os próprios condutores. Existem cinco fatores principais de risco de acidentes, sendo eles “excesso de velocidade, condução sob o efeito de álcool, não uso de capacetes pelos motociclistas e não uso de cintos de segurança e sistemas de

retenção de crianças” (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2015, p. 7), sendo para a Organização Mundial da Saúde as leis direcionadas para estes cinco fatores as de maiores êxitos na diminuição na redução de acidentes e mortes no trânsito (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2015).

3.7 Exemplo Bem-sucedido no trânsito da cidade de Bogotá

A cidade de Bogotá na Colômbia conseguiu ter sucesso em sua busca por melhores números no trânsito. O sucesso se dá pela grande redução de 50% no número de mortes no trânsito entre os anos de 1997 e 2006 (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2018).

Algumas estratégias foram adotadas na cidade de Bogotá em busca da diminuição de acidentes. Entre as estratégias utilizadas, entre os anos de 1997 e 2006 foi feito um investimento infra estrutural na casa de U\$ 2 bilhões de dólares em um sistema de ônibus, o Bus Rapid Transport (BRT), aproximadamente 300 km de ciclovias e também uma infraestrutura para pedestres com 60.000 metros (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2018). Também foram feitas melhorias nas calçadas, ciclovias, maior segurança nos transportes públicos, criação e plena aplicação de leis de trânsito para consumo de álcool e utilização de cinto de segurança, e mudanças na estrutura da polícia (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2018).

4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, no que se refere ao campo de estudo, o tipo de pesquisa utilizada foi a aplicada. Esse tipo de pesquisa foi utilizado pois o trabalho se valeu de conhecimento prévio sobre o princípio de Pareto para a análise e também na coleta de dados sobre acidentes de trânsito em Maceió, para dessa forma tentar obter os resultados buscados na pesquisa e verificar quais os impactos observados após aplicação.

Já em relação aos objetivos, foram utilizadas as pesquisas exploratórias e explicativas. A pesquisa exploratória foi utilizada para entender de que modo funciona o princípio de Pareto, através de autores com conhecimento sobre o tema abordado, e de que forma ele se aplica e também para uma melhor compreensão sobre os acidentes de trânsito. A pesquisa explicativa é utilizada para identificar através do princípio de Pareto quais os fatores de maior incidência nos acidentes de trânsito em Maceió. Os fatores analisados são os logradouros, tipos de veículos e de naturezas de acidentes.

A abordagem utilizada foi a quantitativa, para que assim fossem possíveis as análises da quantidade de acidentes por localidade, natureza e tipo de veículo na cidade. De acordo com Silva e Menezes (2005) o tipo de pesquisa quantitativa é aquela em que os dados encontrados podem ser computados de forma numérica para que assim se possa ser feito o seu entendimento. Desta maneira podendo ser postas em prática “técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.)” (SILVA; MENEZES, 2005, p. 20). Assim, todos os dados utilizados nesse trabalho foram do tipo em que a sua análise pode ser feita de forma quantitativa, sendo possível a obtenção dos resultados com cálculos matemáticos, como também tabelas e gráficos.

No que se refere aos procedimentos da pesquisa, foram utilizados nesta pesquisa dois procedimentos, sendo estes o bibliográfico e os documental. Esses dois tipos de pesquisas são classificadas como indiretas (MARCONI; LAKATOS, 2003). Para Marconi e Lakatos (2003) Esse tipo de material tem a sua importância pois proporciona um maior aprofundamento do tema estudado, pois é possível a obtenção das informações por diversos meios diferentes, como também por impedir uma

repetição na coleta de um tipo de informação, que já se encontra disponível. Para Pronadov e Freitas (2013) pesquisa bibliográfica é constituída por material já produzido e que foram postos ao público, para que deste modo todo aquele que for realizar uma pesquisa irão encontrar tais matérias tanto em forma de vídeo, falado e também escrito. Nesta categoria se encontram “avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc.” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 54). Desta forma, para o embasamento teórico deste trabalho foi utilizada a pesquisa bibliográfica de material relacionados com o tema abordado, tendo como principal fonte os livros. Os respectivos materiais bibliográficos servem de apoio para um maior entendimento do tema e de base para o desenvolver do mesmo. A pesquisa documental se caracteriza por sua “fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 174). Na pesquisa pode-se encontrar documentos que não foram tratados, como também se encontram aqueles documentos que já passaram por uma análise, sendo estes denominados como de segunda mão (GIL, 2002). Assim, a pesquisa documental foi utilizada ao se procurar os dados necessários para a análise e confecção dos resultados que esse trabalho procura obter. Os dados referenciados na busca foram os da quantidade de acidentes ocorridos na cidade de Maceió nos anos de 2017 (SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E TRÂNSITO, 2019), 2018 (SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E TRÂNSITO, 2019) e 2019 (SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E TRÂNSITO, 2020), disponibilizados pela Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito (SMTT) através de algumas tabelas com diversos dados que descrevem desde quantidade de acidentes à localidade do acontecido.

Tendo em vista os materiais analisados e as pesquisas realizadas, não foi observado nenhum material específico sobre o Princípio de Pareto aplicado aos acidentes de trânsito. Desta forma, no trabalho foi feita uma adaptação do princípio aos dados sobre acidentes de trânsito.

Para o desenvolvimento do trabalho algumas etapas foram necessárias. Primeiro foi necessária a busca por material relacionado ao tema abordado para o

embasamento teórico, como livros, artigos e notícias. Após a busca do material foi feita a leitura dos materiais encontrados. Após a leitura foi feita a seleção dos materiais que se adequavam ao tema. O próximo passo foi a obtenção dos dados sobre os acidentes de trânsito em Maceió através das tabelas disponibilizadas pela SMTT. Das tabelas, foram extraídos os dados necessários para a posterior tabulação. Após a tabulação, foi feito o tratamento necessário para a aplicação do princípio de Pareto. Após a aplicação do Princípio foram obtidos os resultados e realizada a análise adequada. Para a leitura, análise e tratamento das tabelas foi utilizado o programa Excel.

Para o desenvolvimento das tabelas utilizadas na análise do trabalho foram necessárias algumas etapas. Primeiramente foram baixados três documentos com tabelas disponibilizados pela SMTT (SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E TRÂNSITO) referentes aos anos de 2017, 2018 e 2019. Cada um dos documentos com as tabelas separados por ano possuem um resumo geral com as estatísticas de acidentes em Maceió relativas à cada um dos anos específicos. Nesse resumo geral de estatísticas estão elencados alguns níveis, dentre estes estão os níveis utilizados no trabalho que foram os números de ruas (chamadas no documento da SMTT como logradouros), os tipos de veículos envolvidos em acidentes e os tipos de natureza de acidentes nos respectivos anos observados. Nos dados sobre os logradouros, o número de ruas elencadas no documento foi de 474, 450, 488 respectivamente nos anos de 2017, 2018 e 2019. Sobre os logradouros estão no documento informações sobre o nome dos logradouros, o bairro a que cada um é pertencente e também as respectivas quantidades de acidentes contabilizadas em cada logradouro. Já em relação aos tipos de veículos, no documento da SMTT estão contabilizados 13 tipos de veículos em 2017, 18 tipos em 2018 e 16 tipos envolvidos em acidentes no ano de 2019. Entre os tipos de veículos elencados estão automóveis, ônibus, caminhão, bicicleta e etc. Entre as informações encontradas no documento sobre os veículos estão o nome do tipo de veículo e a quantidade de acidentes por cada um dos tipos por cada ano. Referente ao tipo de acidente por natureza, os números de tipos de natureza contabilizados pela SMTT foram de 13 tipos em 2017, 10 tipos em 2018 e 9 tipos envolvidos em acidentes no ano de 2019. Entre as naturezas de acidentes listadas estão colisão lateral, colisão traseira, choque com objeto estático, tombamento e etc. As nomenclaturas logradouros, tipos de veículos e

naturezas de acidentes usadas nas tabelas do trabalho são derivadas do documento com as estatísticas de acidentes da SMTT.

Após a leitura e entendimento dos documentos com as estatísticas com acidentes, foi feita a extração dos dados para a confecção das tabelas de cada ano referente aos logradouros, tipo de veículos e natureza de acidentes.

No desenvolvimento das tabelas por logradouro, a primeira etapa foi a colocação dos logradouros e as suas respectivas quantidades. Após a colocação dos itens na tabela, os logradouros foram ordenados de forma decrescente, ou seja, do maior para o menor levando em consideração as quantidades de acidentes de cada um deles. Após a ordenação dos itens foi inserida a coluna Soma com a soma agregada das quantidades de acidentes dos logradouros. A outra coluna adicionada foi a coluna Quantidade em porcentagem com o cálculo da porcentagem unitária através das quantidades de acidentes de cada logradouro. A próxima coluna inserida foi a coluna Soma Acumulada% que calcula a porcentagem acumulada dos acidentes utilizando a porcentagem unitária encontrada. Os valores da coluna Soma acumulada% são os valores utilizados na análise feita no trabalho em relação ao percentual de acidentes por logradouros. A coluna Soma Ruas% representa a porcentagem individual em relação ao número total de ruas contabilizadas.

No desenvolvimento das tabelas por tipo de veículo, primeiro foi feita a inserção dos tipos de veículos e as suas quantidades de acidentes. Após a inserção dos tipos de veículos, esses itens foram colocados em ordem decrescente pela quantidade de acidentes. Após a colocação dos itens em ordem decrescente, foi colocada a coluna Soma com a soma agregada das quantidades de acidentes de cada tipo de veículo. A outra etapa foi a adição da coluna %Acidentes com o valor percentual unitário dos acidentes contabilizados. E a última coluna é Soma Total com a soma agregada das quantidades de acidentes através do percentual unitário. Após os cálculos é feita a análise desses valores encontrados.

O desenvolvimento das tabelas por natureza de acidentes é semelhante ao das tabelas por tipo de veículo. De início os tipos de veículos são colocados na tabela juntamente com as suas respectivas quantidades de acidentes. A etapa seguinte é colocar os itens em ordem do maior para o menor. Em seguida a coluna Soma é

inserida, representando a soma acumulada das quantidades. A próxima etapa é a da adição da coluna %Acidentes com o valor percentual unitário das quantidades de acidentes. A outra coluna inserida é a coluna Soma Total com a soma acumulada das quantidades de acidentes. Após todos os cálculos é feita a análise.

Através dos dados encontrados nas tabelas são feitas as tabelas com as classificações ABC por logradouro, tipos de veículos e tipos de naturezas de acidentes.

Em relação a classificação ABC, os itens serão classificados levando em consideração o número de logradouros e as suas quantidades. O grupo A representa valores que podem girar em torno de 20% dos logradouros e em relação a quantidade de acidentes valores próximos a 70%. O grupo B é classificado com a quantidade de logradouros em 30% e em relação a quantidade de acidentes em torno de 20%. Já do grupo C são classificados em torno de 50% e os valor percentual restantes dos acidentes.

Em relação aos tipos de veículos, a classificação ABC também foi feita levando em consideração o número de tipos de veículos e as quantidades de acidentes. O grupo A é classificado como 20% dos tipos de veículos e em relação as quantidades em valores que ultrapassam os 70%. Já o grupo B lista 30% dos tipos de veículos e quantidade de acidentes em torno de 20%. O grupo C representa 50% dos veículos com menor impacto e o percentual restante das quantidades de acidentes.

Na classificação ABC dos tipos de naturezas de acidentes, o grupo A é classificado com 20% dos tipos de naturezas de acidentes e em torno de 60% das quantidades de acidentes em relação ao total. Já o grupo B representa 30% dos tipos de natureza e em torno de 35% da quantidade de acidentes totais. Enquanto que o Grupo C representa 50% dos logradouros.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico, serão demonstrados os resultados obtidos na respectiva pesquisa. Juntamente com o resultado, também será destrinchado todo o passo a passo de como foi possível obter as respostas aos questionamentos feitos durante o desenvolvimento deste trabalho. Quando se fala nos questionamentos, pretende-se observar questões como: De onde os dados foram obtidos, quais os cálculos usados para se chegar nos valores referenciados, qual a ideia utilizada para o entendimento dos resultados, etc. Desta forma, com os respectivos resultados, os mesmos serão postos em discussão com os estudos dos autores apresentados durante este trabalho, para que se possa observar se de fato as ideias estudadas puderam ser observadas, e, com isso, confirmadas, ou não, no objeto analisado nesta pesquisa.

5.1 Dados utilizados na pesquisa

Os dados utilizados na pesquisa referem-se aos acidentes ocorridos na cidade de Maceió. Os dados foram extraídos de um documento de texto com várias tabelas de dados com informações sobre estes acidentes ocorridos na cidade, e o respectivo documento é disponibilizado pela Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito – SMTT. Essas tabelas são desenvolvidas anualmente pela SMTT com uma base de dados completa sobre o número total de acidentes ocorridos na capital alagoana, e com o detalhamento de onde cada acidente ocorreu, ou seja, a rua e o respectivo bairro do acontecimento. Além de todas as informações sobre o local do ocorrido, também é possível saber com maiores detalhes sobre o número de vítimas, se as mesmas eram do sexo feminino ou masculino, se foi com vítima ou sem vítima; quais os meios de locomoção se envolveram no sinistro; como também sobre o tempo, chuvoso ou ensolarado, e em qual parte do dia ocorreram. Porém, para a análise neste trabalho, só foram levadas em maior consideração os números de acidentes ocorridos por logradouros, tipos de naturezas de acidentes e tipos de veículos. Para uma melhor apuração, o estudo levou em conta os valores de três tabelas diferentes, cada uma refere-se a um determinado ano, sendo escolhidos com base para o estudo os anos de 2017, 2018 e 2019.

5.2 Tabela referente ao ano de 2017

5.2.1 Elementos da tabela

Para o início da análise dos dados, a tabela utilizada para a obtenção das informações foi àquela com as estatísticas de acidentes ocorridos na cidade de Maceió no ano de 2017. Como já mencionado anteriormente, o documento utilizado para a extração dos dados possui várias tabelas com inúmeras informações, porém a que será utilizada neste momento é a com informativos, em colunas, sobre o Logradouro, Bairro e Quantidade de acidentes nos respectivos locais informados. Os dados informados pela SMTT neste ano referem-se ao período de 01/01/2017 à 31/12/2017.

Deste modo, dando prosseguimento, com a extração dos dados, a próxima etapa foi realocar esses dados, tendo como necessidade a criação de uma nova tabela. Essa nova lista criada possui novos elementos, sendo esses as colunas SR%, Soma, Quantidade em porcentagem%, %Total, juntamente com as colunas dos respectivos dados extraídos. Para uma maior compreensão, no próximo parágrafo será explicado a existência de cada coluna citada anteriormente e também a sua funcionalidade.

As colunas seguem ordenadas, respectivamente, na seguinte ordem: SR%, Logradouro, Bairro, Quantidade, Soma, Quantidade em porcentagem% e, por fim, %Total. Então de início, o termo SR% refere-se à soma dos valores adicionados do percentual de ruas, para se chegar a esses valores foi necessário a quantificação total do número de ruas em que ocorreram os acidentes (que no ano especificado foi de 474) e logo em seguida quantificar cada rua como unidade e dividir pelo número total, ou seja, o cálculo a ser realizado seria $1/474$, se chegando ao valor de 0,00210 que multiplicado por 100 se tornaria 0,2110%. Desta forma, o SR% seria a soma adicionada na forma de porcentagem de cada rua, que possuem o valor de 0,2110%, então o valor percentual adicionado da segunda rua seria o valor desta rua somado ao anterior, $0,21\%+0,21\%=0,42\%$. O termo anterior será de grande importância para o entendimento desse estudo, pois ele mostrará a quantidade percentual de ruas interligadas aos números de acidentes.

Dando continuidade a explicação das nomenclaturas e funcionalidade de algumas colunas na tabela, tem-se a coluna Soma. Para entender a função desta, deve-se levar em consideração a coluna Quantidade, que se refere ao número de acidentes por logradouro. Desta forma o elemento Soma nada mais é que a soma agregada dos valores desta tabela, que irão se somando aos valores especificados em Quantidade. Para exemplificar, a coluna F refere-se aos elementos de Quantidade, enquanto na coluna G encontra-se os valores de Soma. Então, o primeiro elemento de Soma(G6) terá o mesmo valor da primeira linha de Quantidade ($G6=F6=133$), já o segundo valor de Soma, que é a célula G7, será também a segunda linha de Quantidade somada ao item anterior de Soma, ou seja, a primeira linha($G7=F7+G6=89+133=222$). E o próximo valor da coluna seria calculado da mesma forma, pegando o valor de Quantidade e somando ao valor da linha anterior de Soma ($G8=F8+G7=54+222=276$). Desta forma foi feita em todas as linhas seguintes do elemento exemplificado.

Seguindo a explicação, o próximo item da tabela é o Quantidade em porcentagem%. Esse elemento serve para se obter de forma percentual qual o impacto do número de acidentes em determinado logradouro em razão do número total de acidentes ocorridos na capital alagoana no período. Para encontrar o valor percentual foi necessário usar novamente os valores da coluna Quantidade, porém, agora os valores existentes em cada linha serão divididos pelo somatório total de acidentes, que é igual a 1860. Então o cálculo na primeira linha seria $(F6/1860) * 100$, dando assim o valor em porcentagem.

E por fim nas explicações dos itens existentes na tabela, verifica-se a coluna %Total. O entendimento deste é semelhante ao do item Soma, mas nesse ao invés da Quantidade, levaremos em consideração para a realização dos cálculos o elemento exemplificado no parágrafo anterior, que foi o Quantidade em porcentagem%. Então %Total será a soma agregada. A primeira linha de %Total é o mesmo do primeiro item de Quantidade em Porcentagem. Já o próximo item de %Total é a soma da primeira linha deste(I6) com a segunda linha de Quantidade em Porcentagem (H7), ou seja, $I7=I6+H7$. Deste modo, segue-se à mesma fórmula para o cálculo dos valores de cada linha da coluna %Total. Tendo posta todas as colunas

e suas respectivas explicações, o trabalho terá prosseguimento com a análise dos resultados encontrados na tabela do Anexo A.

5.2.2 Análise da Tabela

Como foi verificado anteriormente, todos os itens da tabela do Anexo A têm sua importância na obtenção dos valores necessários para a análise deste trabalho, pois os valores finais necessitam de valores preexistentes para existirem. Mas, já de início, a análise será feita usando-se os valores encontrados na coluna %Total. A utilização desse item se faz tão necessária pois o estudo é baseado no princípio de Pareto 80/20, ou seja, é uma análise baseada em valores percentuais, então essa porcentagem relativa ao valor total de acidentes é de suma importância. Como já foi explicado, %Total será calculado através do somatório com Quantidade em Porcentagem. O primeiro valor de Quantidade em Porcentagem é 7,15%, assim %Total terá esse mesmo valor, pois na primeira linha o valor de ambos é igual. Já na segunda linha, o valor de Quantidade em Porcentagem, que é 2,90%, será somado ao valor da linha anterior de %Total, para que assim possa se encontrar o valor da segunda linha de %Total, que será $2,90\% + 7,15\% = 11,94\%$. Na terceira linha, %Total será igual a soma da terceira linha de % Quantidade em Porcentagem com a segunda linha do próprio %Total, tendo como resultado $2,90\% + 11,94\% = 14,84\%$. Percebe-se que os valores de % Quantidade em Porcentagem vão diminuindo, enquanto os valores de %Total, que são somados, vão crescendo a cada linha. Verifica-se que, no decorrer, os valores iniciais de %Total vão aumentando de uma forma mais intensiva e gradual até determinada linha, porém, a partir de determinado ponto esse crescimento nos valores ainda acontece, entretanto, esse incremento acontece de uma forma não tão expressiva como nas células do início, sendo possível verificar um decréscimo nesse aumento.

Como mostrado, os valores de %Total apresentam em suas primeiras linhas, ou em seus primeiros elementos, valores consideravelmente mais altos comparados aos valores encontrados no decorrer da tabela. Porém, para que se verifique a teoria do Pareto 80/20, serão postas em comparação as linhas de %Total com as linhas de %SR. Lembrando que %SR representa o somatório adicionado da representação de cada linha em valores percentuais levando-se em consideração o número total de

linhas. Desta forma, foi possível encontrar um valor, ou um ponto específico na tabela, que acaba demonstrando a prevalência de um pequeno número de ruas, quando comparado ao número total, que são responsáveis pela grande parte dos acidentes ocorridos no respectivo ano na cidade. O ponto em que se verificou essa predominância foi o localizado na rua 99, referente ao Logradouro Walter Ananias. Neste ponto, a coluna %SR apresenta o valor de 20,04%, já a coluna %Total se verifica o valor de 67,79%. Fazendo a leitura desses números, o %SR nos diz que das 479 ruas, neste ponto da tabela %SR corresponde a aproximadamente 20% das ruas do total de ruas em que aconteceram acidentes; já em relação ao %Total, a leitura feita é a de que, da quantidade total de acidentes ocorridos na cidade neste período, que foi de 1860, neste ponto que foi evidenciado anteriormente, mostra que desse total de acidentes cerca de aproximadamente 68% dos acidentes, que corresponde a 1261 acidentes, se localizaram neste pequeno número de logradouros. Resumidamente, 20% dos logradouros foram responsáveis por 68% dos acidentes. Desta forma, pode-se dizer que, baseado nestes resultados, a tabela do ano de 2017 evidência a teoria de Pareto ilustrada pelos diversos autores aqui citados no início do trabalho. Para ilustrar de uma maneira mais simplificada será apresentado no próximo tópico o gráfico de Pareto.

5.2.3 Análise do gráfico (curva ABC)

Nesta parte será demonstrado o gráfico obtido da tabela vista até aqui juntamente com a respectiva análise gráfica. Primeiramente, deve-se salientar que, devido à grande quantidade de itens na tabela, o que impossibilitou o desenvolvimento de um gráfico mais enxuto e de simples entendimento sem nenhuma modificação, desta maneira foi feita uma divisão em categorias denominadas pelas letras A, B e C, respectivamente. A inclusão dos logradouros em cada uma dessas classificações foi determinada pelo impacto do número de acidentes no total, se de maior ou menor influência no resultado geral. Através dessa curva é possível classificar os logradouros por grau de relevância. A classificações A, de maior quantidade, B de valor médio e C com menor quantidade. Segue a tabela 6 com a classificação ABC:

Tabela 6 – Classificação ABC por logradouros no ano de 2017

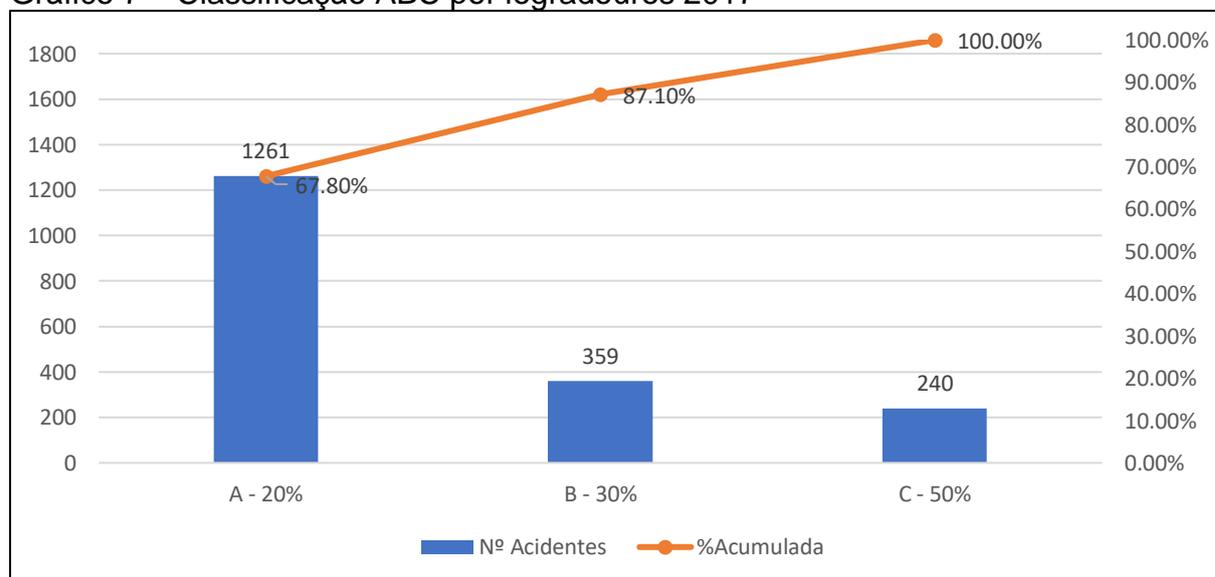
Grupo	Nº Ruas	%Ruas	Nº Acidentes	% Acidentes
A - 20%	95	20%	1261	67,80%
B - 30%	142	30%	359	19,30%
C - 50%	237	50%	240	12,90%
Total	474	100%	1860	100,00%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2017)

Pelos dados obtidos na tabela, pode-se verificar que o grupo A com 95 logradouros, cerca de 20% do número total de logradouros, apresenta um maior grau de relevância em relação aos outros dois grupos, pois ele concentra 67,80% dos acidentes ocorridos no ano. Assim, ações voltadas para esse grupo, como uma maior fiscalização nesses locais, adequação na sinalização, limite de velocidade e manutenção das vias trariam uma grande diminuição no número total de acidentes, trazendo benefícios para a sociedade.

Além da tabela, também foi feita a análise através do gráfico de Pareto. O gráfico traz a quantidade de acidentes por grupo e a porcentagem acumulada. Segue o gráfico 7:

Gráfico 7 – Classificação ABC por logradouros 2017



Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2017)

O gráfico 7 também mostra a relevância do grupo A na quantidade total de acidentes. A barra do grupo A, com uma quantidade de 1261, é maior que as barras

do B e do C juntas. A porcentagem acumulada de A e B é de 87,10%. A soma agregada dos três grupos totaliza os 100%.

5.3 Tabela referente ao ano de 2018

Nesta etapa, será dada continuidade ao trabalho, mas agora a tabela em análise tem como base os dados referentes ao ano de 2018. Como já citado anteriormente, as informações são disponibilizadas pela SMTT. Os dados utilizados aqui, como nos que foram utilizadas na tabela de 2017, serão aqueles que informam sobre as ruas, os bairros e também sobre as quantidades de acidentes ocorridos em cada uma destas localidades.

Reforçando que a nova tabela, que será formada a partir dos dados referenciados no parágrafo anterior, terá os novos elementos e nomenclaturas semelhantes aos da tabela confeccionado para análise dos números referentes ao ano anterior a este. Ou seja, os elementos são: SR%, SOMA, Quantidade em Porcentagem e %TOTAL, como já foi visto, são de grande importância para a análise e entendimento destes números e, como consequência, dos resultados obtidos através da tabela conforme o Anexo B.

5.3.1 Análise da tabela referente ao ano de 2018

Como mencionado, a tabela do Anexo B tem as mesmas características da tabela do ano de 2017, desta forma, a análise também será feita de modo semelhante ao utilizado na tabela daquele ano. Novamente, a leitura dos dados se focará, principalmente, nos elementos SR%, Quantidade em Porcentagem e %TOTAL. Essa análise se iniciará nos números elencados nas primeiras colunas desses elementos.

Dando início à análise dos dados do respectivo ano agora estudado, verifica-se primeiramente os valores na coluna QUANT e SOMA. Na coluna QUANT, a primeira linha apresenta um valor elevado que é de 149 acidentes, já na segunda linha o valor ainda é alto, 91; já na terceira, quarta e quinta linhas os valores são 54, 50 e 37. Nessa coluna, os valores das primeiras são bem altos, porém, no decorrer da tabela vão tendo uma leve queda nos primeiros itens da tabela, até que em

determinado ponto a queda se acentua, fazendo com que esses valores se tornem cada vez menores e inexpressivos quando comparados aos iniciais. Já a coluna Soma, que é interligada à coluna Quantidade por ser a soma agregada dela, tem o seu primeiro valor semelhante ao de Quantidade, que é de 149; a segunda linha de Soma é o somatório da sua primeira linha com a segunda linha de Quantidade, com o valor igual a 240. Seguindo o mesmo raciocínio para as próximas, as terceira, quarta e quinta linhas apresentam os valores 294, 344 e 381. Como observado, os valores de Soma vão crescendo durante toda a tabela, mas esse crescimento é mais acentuado nas primeiras linhas, tendo um maior decréscimo nesse crescimento em determinado ponto da tabela em diante, fazendo com que os valores cresçam cada vez menos até a última linha da tabela.

Agora a análise será feita de forma interligada para % Quantidade em Porcentagem e %Total, pois, como se sabe, o valor de %Total é diretamente ligado ao valor de Quantidade em Porcentagem. Esses valores percentuais são de extrema importância, pois, como já se sabe, são aqueles que darão o resultado que se faz importante para esse estudo. Inicialmente, observando os valores de Quantidade em Porcentagem vê-se que na primeira linha o valor é de 8,5192%, já na segunda linha o valor é 5,2030%, já na terceira, quarta e quinta linha, respectivamente são de 3,0875%, 2,8588% e 2,1155%. Então, nessas primeiras linhas de Quantidade em Porcentagem, verifica-se que o seu primeiro elemento apresenta um valor considerável, tendo também nas outras linhas abaixo um valor percentual relativamente expressivo, porém, tendo uma elevada queda nesse percentual a partir de determinada linha. Partindo agora para o %Total, em sua primeira linha o valor percentual desse é semelhante ao valor de Quantidade em Porcentagem, 149; já na segunda linha o valor é de 13,7221%, na terceira linha o valor é de 16,8096%, enquanto que na quarta e quinta os valores são 19,6684% e 21,7839%. Como já observado, a tabela do ano referente também apresenta na coluna %Total uma tendência de elevado valor percentual somado nas suas primeiras colunas, e na sua sequência de linhas esse padrão de crescimento elevado não permanece igual, pois o crescimento percentual ainda ocorre, mas de modo menos incisivo, ou seja, esse acréscimo é cada vez menor na sequência da tabela, não se comparando ao crescimento percentual ocorrido nas linhas localizadas na parte superior da tabela.

Partindo para a coluna SR%, que tem os valores percentuais individuais de cada linha individualmente ao se dividir pelo número totais de linhas. Nessa tabela o número total de linhas é de 450, então o valor individual em porcentagem seria calculado dividindo-se a unidade por esse valor: $(1/450) * 100 = 0,2222\%$. Desta forma a primeira linha de SR% seria 0,2222%, já a segunda seria 0,4444%, e assim por diante. Então, tendo os valores de %SR, os mesmos serão usados em conjunto com %Total para se encontrar o ponto. Ao se verificar a tabela, destaca-se o ponto na planilha localizado no logradouro 90, onde se encontra a Rua Lourival Lobo Ferro. Nesse ponto especificado, o valor de SR% é de apenas 20% enquanto o valor de Soma% é de cerca de 68,72%. Assim, se entende que cerca de 20% das ruas da cidade de Maceió foram responsáveis por aproximadamente 69% dos acidentes ocorridos no ano de 2018. Esses valores demonstram uma imensa influência de um número pequeno de ruas, comparado ao seu total, na totalidade dos acidentes ocorridos na capital no ano especificado. Vendo só os valores em sua forma numeral, verifica-se que em cerca de 90 Ruas tiveram 1.202 acidentes, sendo que o total foi de 1749.

5.3.2 Análise do gráfico referente ao ano de 2018 (curva ABC)

Para esse ano também será feita a análise através da curva ABC para facilitar o entendimento das informações sobre a quantidade de acidentes. Segue a tabela 7 com a classificação ABC:

Tabela 7 – Classificação ABC por logradouros em 2018

Grupo	Nº Ruas	%Ruas	Nº Acidentes	% Acidentes
A - 20%	90	20%	1202	68,72%
B - 30%	135	30%	322	18,41%
C - 50%	225	50%	225	12,86%
Total	450	100%	1749	100,00%

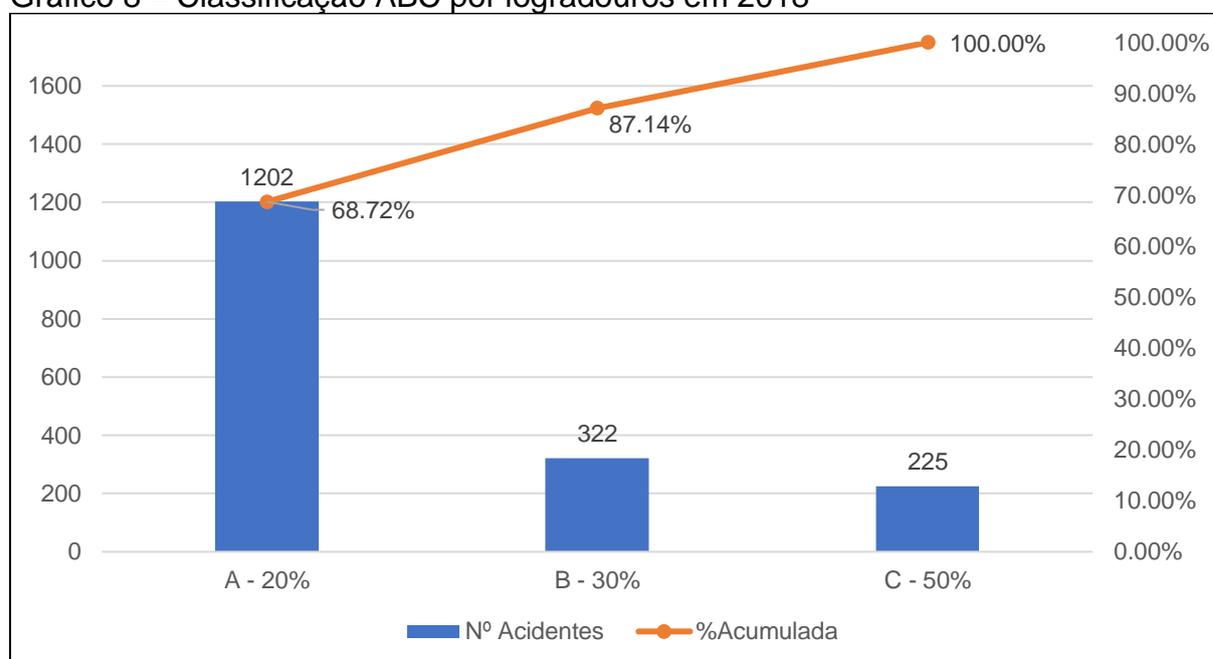
Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2018)

Os resultados da tabela 7 mostram que o grupo A de logradouros representa 20%, ou seja, 90 logradouros do total de 450. Esses números mostram que o grupo A apresenta uma importância elevada já que 68,72% dos acidentes contabilizados no

ano foram localizados nesses 20% de logradouros. Esse grupo deve ser tratado com uma prioridade maior e com uma urgência maior no momento da resolução. Desta forma, para se alcançar resultados mais satisfatórios na diminuição desses acidentes, seriam necessárias ações mais efetivas no grupo A de logradouros devido à alta incidência nesses locais. Entre as ações pode-se destacar a infraestrutura das vias, iluminação, sinalização e maior fiscalização.

A análise segue com o gráfico de Pareto sobre a quantidade de acidentes e a porcentagem acumulada de acidentes dos grupos ABC. Segue o gráfico 8:

Gráfico 8 – Classificação ABC por logradouros em 2018



Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2018)

Aqui o gráfico 8 mostra a grande altura da barra que representa o grupo A em relação às barras dos outros dois grupos. A barra do grupo A tem 1.202 acidentes e representa 68,72% dos acidentes. A porcentagem acumulada, representada pela linha laranja, das barras A e B é de 87,14%. Enquanto que a soma das barras A, B e C totalizam os 100%. O gráfico evidenciou a importância do grupo A e também a sua maior urgência de resolução.

5.4 Tabela referente ao ano de 2019

Dando continuidade, a próxima tabela a ser analisada é a tabela referente ao Anexo C com a quantidade de acidentes ocorridos na cidade de Maceió no ano de 2019 disponibilizados pela SMTT. Como já mencionado, a análise a ser feita é semelhante às já realizadas nas tabelas anteriores, tendo em vista que as colunas e itens são também semelhantes. Como nas anteriores, será feita a análise levando-se em consideração as colunas QUANT, SOMA, SOMA, SR%, Quantidade em Porcentagem e %TOTAL. Desta forma, a análise é idêntica à das anteriores.

5.4.1 Análise da tabela referente ao ano de 2019

Dando sequência ao trabalho, se dará início ao estudo do Anexo C, com a tabela do ano de 2019, analisando o item QUANT. A coluna QUANT tem na sua primeira linha o valor de 160, que é bem elevado, já na segunda linha o valor é de 84, na terceira linha a quantidade de acidentes foi de 53, enquanto na quarta e quinta linha o valor foi de 46 e 45, respectivamente. Novamente é possível se observar que a coluna QUANT tem nas suas primeiras linhas valores consideravelmente altos, e que nas linhas mais abaixo esses valores vão diminuindo de uma forma não tão intensa, até que, em um ponto específico, a diminuição de valores de uma linha para a outra se torna bem maior. Seguindo agora para a coluna SOMA, que é interligada à QUANT, como já se sabe, a primeira linha de ambas tem o mesmo valor, na segunda linha o valor de SOMA é de 244, na terceira e quarta linha os valores são de 297 e 343, enquanto que na quinta linha esse valor é de 388. Então, percebe-se que aqui nesta tabela, semelhante ao ocorrido nas outras tabelas, na coluna SOMA os itens das linhas iniciais apresentam um acréscimo alto ao somarem-se uns aos outros, porém essa soma de valores vai diminuindo de forma mais drástica, fazendo com que esse aumento não segue tão acentuado como o observado nas linhas iniciais.

Agora, será feita a análise das colunas Quantidade em Porcentagem e %TOTAL. Iniciando por Quantidade em Porcentagem, como já foi visto, esse item leva em consideração tanto os valores em QUANT de cada logradouro e também a quantidade total de acidentes. Começando pela primeira linha que tem o valor percentual de 8,0160%, na segunda linha o valor também é elevado, sendo ele de

4,2084%, na terceira linha esse valor é de 2,6553%, enquanto que na quarta e quinta os valores são de 2,3046% e 2,2545%. Como já ocorreu nas tabelas anteriores, os valores percentuais de Quantidade em Porcentagem nas primeiras linhas são, de certa forma mais altos quando comparados aos encontrados a partir de determinada linha da tabela em diante. Como exemplo, pegando o valor da quinta linha e o comparando ao da quinquagésima linha, se vê que o valor da quinta linha é mais de quatro vezes maior, ou seja, é uma grande diferença tendo em vista que é uma diferença de somente 45 linhas, levando em conta uma tabela com quase 500 linhas. Então, se a comparação for feita com linhas cada vez mais abaixo, a diferença quociente será cada vez maior, o que mostra uma maior concentração da quantidade nas primeiras linhas. Agora analisando %Total, a sua primeira linha tem o valor semelhante ao de Quantidade em Porcentagem, enquanto que na segunda linha o valor percentual é de 12,2244%, na terceira linha é de 14,8798%, e na quarta e quinta linha os valores são de 17,1844% e de 19,4389%. Percebe-se que nesta coluna também se repete o ocorrido nas tabelas anteriores, que é um crescimento percentual durante toda a tabela, mas esse crescimento não é uniforme, pelo contrário, nas linhas iniciais o somatório dos percentuais de cada linha faz com que o valor agregado percentual cresça rapidamente, enquanto que, a partir de uma certa linha, esse crescimento ainda ocorre, mas de uma maneira muito menor que a observada no início. Então, observa-se que um decréscimo no crescimento, que vai se tornando cada vez mais substancial na medida que se afasta das linhas posicionadas mais acima na tabela.

Partindo para a análise de %SR, como a tabela de 2019 possui 488 linhas, o peso percentual de cada linha será calculado como foi feito anteriormente nas outras tabelas, dividindo a unidade pelo total de linhas ($1/488$), que vai ter o valor individual percentual de 0,2049%, e assim a cada linha o somando. Assim, o valor da primeira é 0,2049%, na segunda linha o valor é de 0,4098%, na terceira linha o valor fica em 0,6148%, já na quarta e quinta linha os valores são de 0,8197% e 1,0246%. Analisando de forma conjunta as colunas %SR e Quantidade em Porcentagem, foi destacado um ponto em que se aproxima e representa a teoria estudada até aqui. Nesse ponto da tabela, o valor de %SR é de 20%, enquanto em Quantidade em Porcentagem o valor percentual é de 68,59%. Então, como já foi visto nas outras tabelas, a interpretação feita é a de que 20% das ruas foram responsáveis por 68,59%

dos acidentes que ocorreram na cidade no ano de 2019. Desta forma, pode-se observar também a ocorrência da teoria de Pareto nesta tabela, pois temos um número pequeno, ou limitado, de responsáveis por grande parte do resultado que foi encontrado.

5.4.2 Análise do gráfico referente ao ano de 2019 (curva ABC)

Para a melhor compreensão dos dados sobre os acidentes de trânsito também será utilizada a classificação ABC. Segue a tabela 8 com a classificação por grupos:

Tabela 8 – Classificação ABC por logradouros no ano de 2019

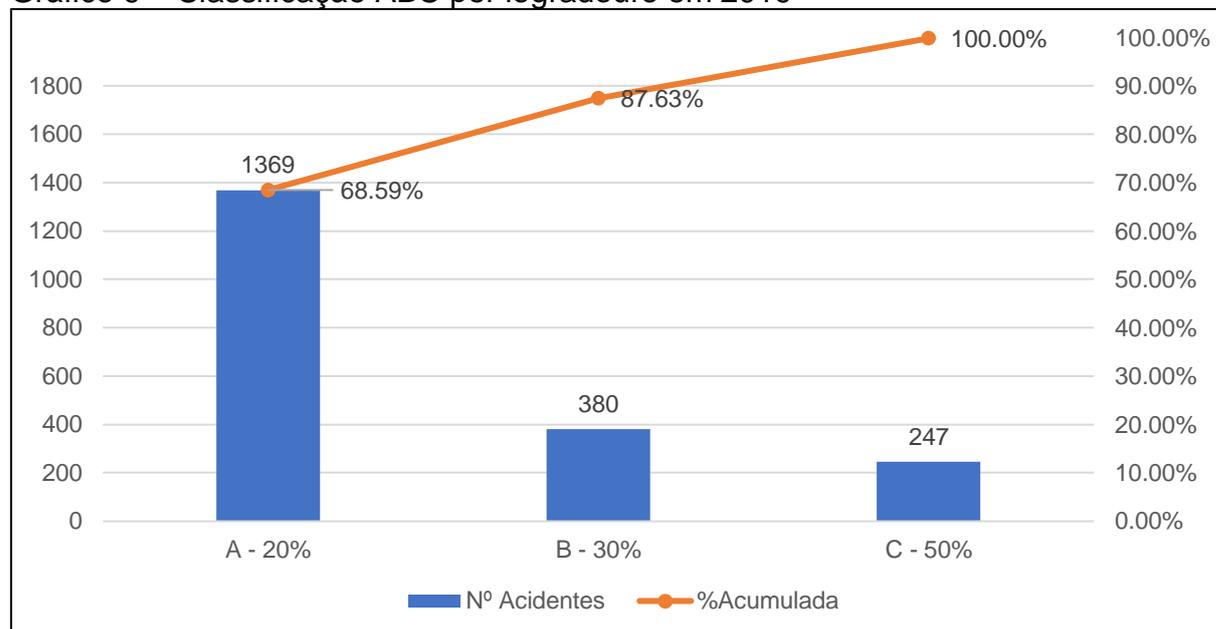
Grupo	Nº Ruas	%Ruas	Nº Acidentes	% Acidentes
A - 20%	98	20%	1369	68,59%
B - 30%	146	30%	380	19,04%
C - 50%	244	50%	247	12,37%
Total	488	100%	1996	100,00%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2019)

Pelos resultados obtidos na tabela 8 pode-se perceber que o Grupo A com 98 ruas, quem em porcentagem é 20%, teve 1.369 acidentes, o que representou cerca 68,59% do total de acidentes ocorridos no ano. Isso mostra que, em relação aos grupos B e C, o Grupo A apresenta uma maior relevância, e deve ser tratado com um nível de prioridade e urgência maior. Como em outros casos, a aplicação ações como manutenção das vias, iluminação adequada, sinalização e maior fiscalização são importantes na busca por uma diminuição de acidentes nesses locais. As ações mais localizadas nessas 98 ruas trariam um melhor resultado em relação ao número total de acidentes tendo em vista a sua elevada porcentagem de acidentes.

Após a análise da tabela, será feita a análise através do gráfico de Pareto, com a quantidade de acidentes e a porcentagem acumulada de acidentes. Segue o gráfico 9:

Gráfico 9 – Classificação ABC por logradouro em 2019



Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2019)

O gráfico 9 mostra a diferença na quantidade de acidentes entre o grupo A e os grupos B e C. A altura da barra do grupo com 1.369 acidentes é bem maior que as outras duas barras, o que demonstra a grande diferença na quantidade de acidentes. A linha laranja mostra que o grupo A apresenta uma porcentagem acumulada de 68,59%, o que deixa evidente mais uma vez a sua predominância e importância nos resultados. A soma acumulada das barras A e B atingem 87,63%. Enquanto que a soma dos grupos A, B e C totalizam os 100%.

5.5 Natureza do acidente 2017

Após a análise principal sobre a quantidade de acidentes ocorridos por logradouro, a análise terá continuidade pelos acidentes levando em consideração a natureza e tipo de veículo desses acidentes contabilizados. De início, a análise terá início pela quantidade de acidentes tendo em vista a natureza do mesmo. A tabela deste é composta pelas colunas Natureza, Quantidade, Soma, Soma %, Soma Total e também uma coluna com a porcentagem pela qual cada tipo de acidente representa levando em conta todos os tipos de acidente, como mostra a tabela 9:

Tabela 9 – Natureza dos acidentes no ano de 2017

Soma dos tipos em %	Natureza	Quantidade	Soma	%Acid.	Soma Total
7,69%	Colisão Lateral	653	653	34,50%	34,50%
15,38%	Colisão Transversal	542	1195	28,63%	63,13%
23,08%	Colisão Traseira	508	1703	26,84%	89,96%
30,77%	Colisão Frontal	76	1779	4,01%	93,98%
38,46%	Engavetamento	59	1838	3,12%	97,09%
46,15%	Atropelamento Pessoa	24	1862	1,27%	98,36%
53,85%	Choque Com Objeto Estático	16	1878	0,85%	99,21%
61,54%	Outros Tipos	4	1882	0,21%	99,42%
69,23%	Tombamento	4	1886	0,21%	99,63%
76,92%	Sem Informação	3	1889	0,16%	99,79%
84,62%	Capotamento	2	1891	0,11%	99,89%
92,31%	Atropelamento Animal	1	1892	0,05%	99,95%
100,00%	Incêndio	1	1893	0,05%	100,00%
	Total	1893	22241	100,00%	

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2017)

Como pode ser observado na tabela 9, os dois primeiros tipos de acidentes (Colisão Lateral e Transversal), que são denominados como Natureza do acidente, são responsáveis por cerca de 63,13% dos acidentes ocorridos no período. Tendo em vista que, neste caso, a tabela conta com 13 naturezas de acidentes diferentes, cada tipo de acidente individualmente representa cerca de 7,69% cada. Como o destaque observado foi feito nos dois primeiros tipos, a porcentagem representativa desses é de 15,38% em relação a quantidade total de tipos de natureza. Desta forma, uma pequena quantidade de naturezas de acidentes são responsáveis por 63% dos acidentes, ou seja, pela maioria desses.

Para a simplificação da leitura dos resultados da quantidade de acidentes por natureza será feita a análise através da classificação ABC. Segue a tabela 10 com a classificação ABC:

Tabela 10 – Classificação ABC por natureza no ano de 2017

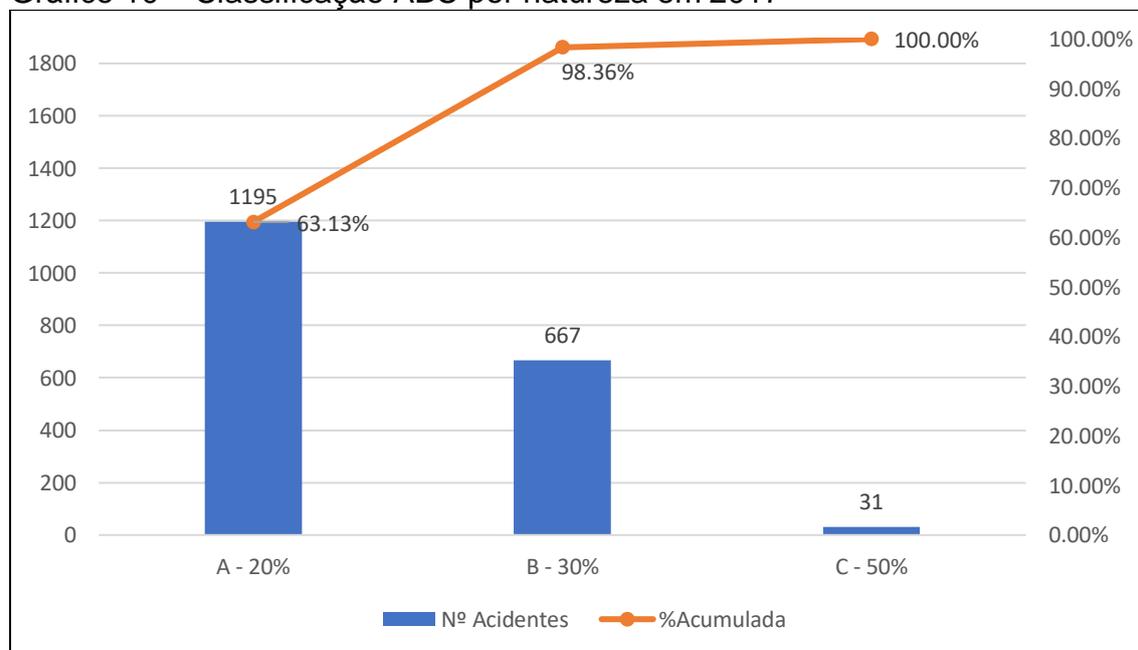
Grupo	Nº Natureza	%Natureza	Nº Acidentes	% Acidentes
A - 20%	2	15,38%	1195	63,13%
B - 30%	4	30,77%	667	35,24%
C - 50%	7	53,85%	31	1,64%
Total	13	100%	1893	100,00%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2017)

Neste caso, a tabela 10 mostra que no grupo A existem dois tipos de natureza, sendo elas colisão lateral e transversal. Esses dois tipos representam 15,38% dos tipos de natureza na tabela. Eles representam 63,13% do total de acidentes ocorridos no ano com 1.195 acidentes. O resultado demonstra a elevada importância do grupo A com a colisão lateral e transversal nos números totais de acidentes. Fica evidente que esses dois tipos de natureza necessitam de maior prioridade e urgência na resolução. Entre as ações para melhoria estariam sinalização das faixas com reflexão à noite, melhor sinalização com semáforos na interseção entre cruzamentos, limitação de velocidade e remoção de barreiras que dificultem a visualização por parte do condutor e alertas com placas de pare. A intervenção adequada no grupo A traria uma grande diminuição no número total de acidentes. Ao contrário do grupo, o grupo C que representa 53,85% dos tipos de natureza foi responsável por somente 1,64% dos acidentes.

Dando continuidade, a análise seguirá com o gráfico de Pareto com as quantidades de acidente e com a porcentagem acumulada de acidentes. Segue o gráfico 10:

Gráfico 10 – Classificação ABC por natureza em 2017



Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2017)

É possível observar que a barra do grupo A apresenta uma quantidade mais elevada que os dos grupos B e C. A quantidade da barra A é 1.195 acidentes. A linha laranja com a porcentagem acumulada mostra que o grupo representa 63,13% do total de acidentes. Esse percentual também demonstra a importância desses dois tipos de natureza no total de acidentes. A soma acumulada de A e B totaliza 98,36%. Enquanto que a soma dos três grupos totaliza os 100%.

5.6 Tipo de veículo 2017

Dando continuidade, agora serão analisados os acidentes levando em consideração o tipo de veículo envolvido. A tabela é semelhante da anterior com os elementos Quantidade, Soma, Soma %, Soma Total e também uma coluna com a porcentagem pela qual cada tipo de acidente representa levando em conta todos os tipos de acidente, tendo uma única diferença que é a coluna Veículo, que na anterior era Natureza. Segue a tabela 11:

Tabela 11 – Tipos de veículos no ano de 2017

Soma dos tipos em%	Veículo	Quantidade	Soma	%Acid.	Soma Total %
7,69%	Automóvel	1913	1913	58,95%	58,95%
15,38%	Motocicleta	460	2373	14,18%	73,13%
23,08%	Ônibus	325	2698	10,02%	83,14%
30,77%	Caminhonete	228	2926	7,03%	90,17%
38,46%	Camioneta	121	3047	3,73%	93,90%
46,15%	Caminhão	101	3148	3,11%	97,01%
53,85%	Utilitário	23	3171	0,71%	97,72%
61,54%	Caminhão Trator	20	3191	0,62%	98,34%
69,23%	Microônibus	20	3211	0,62%	98,95%
76,92%	Motoneta	19	3230	0,59%	99,54%
84,62%	Reboque	8	3238	0,25%	99,78%
92,31%	Semi Reboque	4	3242	0,12%	99,91%
100,00%	Ciclomotor	3	3245	0,09%	100,00%
	Total	3245		100,00%	

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2017)

A tabela 11 mostra que somente dois tipos de veículos (Automóvel e Motocicleta) foram responsáveis 2.373 acidentes, ou seja, 73,13% dos acidentes tiveram um desses dois veículos envolvidos. Tendo em vista que a tabela conta com 13 tipos de veículos, cada tipo representa 7,69%. Desta forma, os dois primeiros

representam um pouco mais de 15% do total. Assim, os outros tipos de veículos foram responsáveis por menos de 30% da totalidade de acidentes.

Para simplificar o entendimento dos dados sobre a quantidade de acidentes por tipo de veículo será feita a classificação ABC desses dados. Segue a tabela 12 com a classificação:

Tabela 12 – Classificação por tipo de veículo no ano de 2017

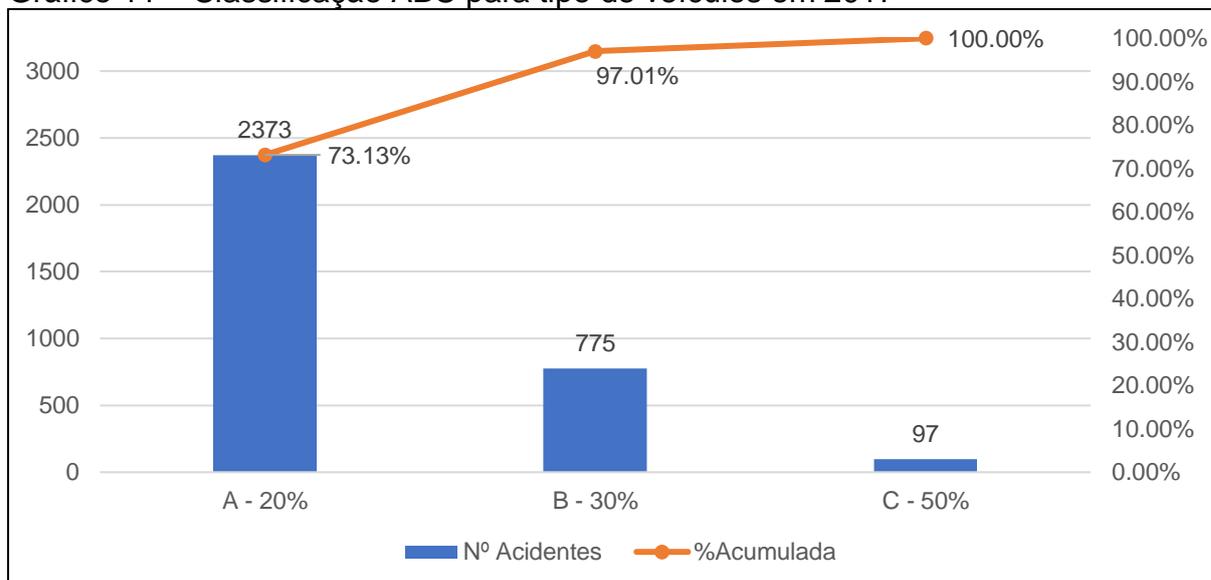
Grupo	Nº de Veículos	%Veículos	Nº Acidentes	% Acidentes
A - 20%	2	15,38%	2373	73,13%
B - 30%	4	30,77%	775	23,88%
C - 50%	7	53,85%	97	2,99%
Total	13	100%	3245	100,00%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2017)

Na tabela 12 o grupo A é composto por dois tipos de veículos, automóveis e motocicletas, que representam 15,38% dos veículos totais na tabela. Os automóveis e motocicletas foram responsáveis por 73,13% dos acidentes ocorridos no ano. Esses valores revelam a maior relevância dos automóveis e motocicletas no número total de acidentes. E demonstram que os veículos do grupo A devem ter prioridade e também maior urgência no momento da resolução. Algumas ações podem ser tomadas para minimizar esses números, como um maior rigor na fiscalização desses veículos, uso do bafômetro, verificar a velocidade através da tecnologia e também promoção de campanhas educativas para não consumir bebida alcoólica ao volante e não utilizar celular ao volante. Essas ações voltadas diretamente para esse grupo trariam uma grande diminuição no número total de acidentes. Já em relação ao grupo C que tem 53,85% dos veículos, a porcentagem de acidentes é bem pequena, sendo 2,99% exatamente.

A análise prossegue com o gráfico de Pareto com a classificação dos grupos por quantidade de acidente e porcentagem acumulada. Segue o gráfico 11 com a classificação:

Gráfico 11 – Classificação ABC para tipo de veículos em 2017



Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2017)

No gráfico 11 é possível observar o número elevado de acidentes da barra do grupo A com 2.373 acidentes. Esse valor é muito superior aos valores das barras do grupo B e C. A linha laranja mostra o valor percentual acumulado, que dos automóveis e motocicletas é 73,13% dos acidentes, o que demonstra novamente a importância dos veículos do grupo A. O valor percentual acumulado do grupo A com o grupo B é de 97,01%. Já o valor percentual acumulado de todos os grupos é igual a 100%.

5.7 Natureza do acidente 2018

Dando continuidade à análise, agora com a tabela com os dados sobre a natureza dos acidentes no ano de 2018. Esta tabela é semelhante à tabela de natureza dos acidentes do anterior analisa. Esta também possui a coluna representando o valor percentual de cada natureza dos acidentes, como também as colunas Natureza, Quantidade, Soma, Soma %, Soma Total. A diferença se dá na quantidade diferente de Tipos de natureza de acidentes, que neste caso é dez. Segue a tabela 13 com os dados sobre a natureza dos acidentes:

Tabela 13 – Natureza dos acidentes no ano de 2018

Soma dos itens em%	Natureza	Quantidade	Soma	%Acid.	Soma total %
10,00%	Colisão Transversal	565	565	31,65%	31,65%
20,00%	Colisão Lateral	558	1123	31,26%	62,91%
30,00%	Colisão Traseira	484	1607	27,11%	90,03%
40,00%	Colisão Frontal	74	1681	4,15%	94,17%
50,00%	Engavetamento	49	1730	2,75%	96,92%
60,00%	Atropelamento Pessoa	25	1755	1,40%	98,32%
70,00%	Choque com Objeto Estático	20	1775	1,12%	99,44%
80,00%	Outros tipos	4	1779	0,22%	99,66%
90,00%	Sem Informação	3	1782	0,17%	99,83%
100,00%	Capotamento	3	1785	0,17%	100,00%
	Total	1785	15582	100,00%	

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2018)

A tabela 13 mostra que existem dois tipos de natureza de acidentes com uma maior frequência relativa em relação aos outros tipos, sendo esses dois os mais frequentes, a colisão transversal e a lateral. Tendo em vista a coluna soma, os dois tipos de natureza de acidentes somados totalizam 1.123, enquanto que a soma de todos os tipos totaliza o valor de 1.785. Já em relação ao valor percentual, pode-se observar que os dois primeiros itens da tabela são responsáveis por 62,91% dos casos ocorridos, ou seja, grande parte dos casos. Levando em consideração o número de tipos de natureza de acidentes na tabela, que são dez, os dois tipos iniciais representam 20% do número total de tipos de natureza. Tendo em vista esses números, pode-se dizer que cerca de 62,91% dos acidentes ocorridos nesse período tiveram como responsáveis somente 20% dos tipos de natureza elencadas neste ano. O raciocínio é o mesmo para a quantidade restante, cerca de 80% dos outros tipos de acidentes foram responsáveis por menos de 40% da totalidade de acidentes.

Nos números por tipo de natureza nesse ano também será utilizada a classificação ABC para a análise dos números. Segue a tabela 14 com a classificação ABC:

Tabela 14 – Classificação ABC por natureza no ano de 2018

Grupo	Nº Natureza	%Natureza	Nº Acidentes	% Acidentes
A - 20%	2	20,00%	1123	62,91%

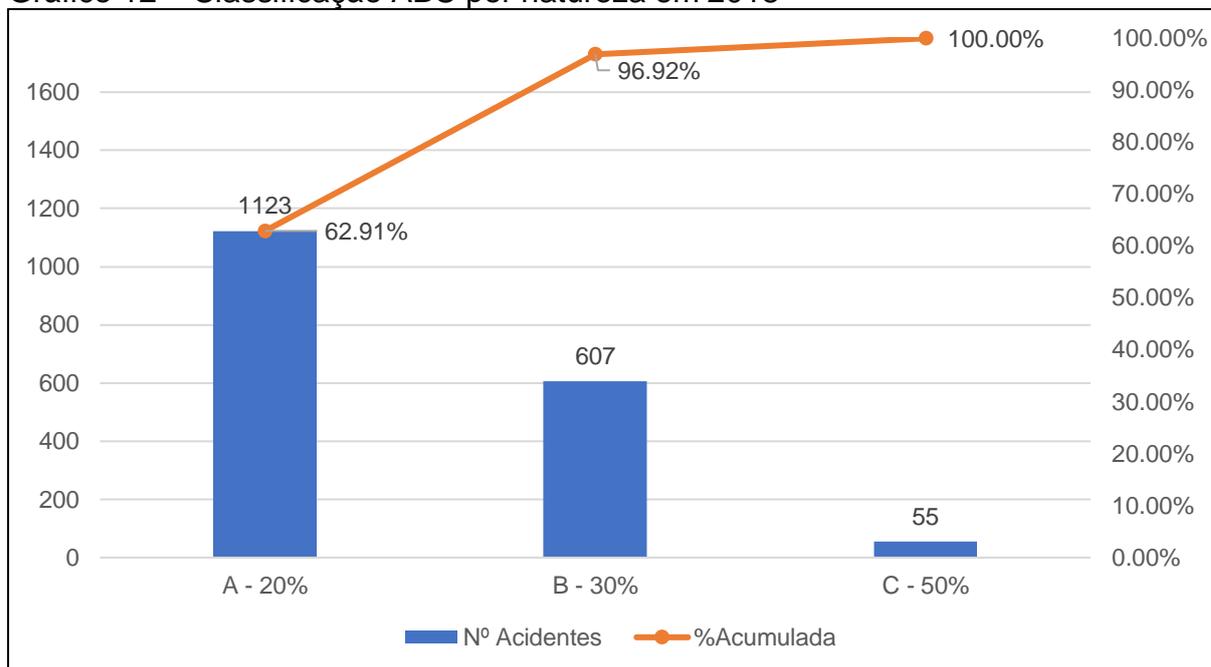
Conclusão				
B - 30%	3	30,00%	607	34,01%
C - 50%	5	50,00%	55	3,08%
Total	10	100%	1785	100,00%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2018)

É possível observar na tabela 14 que o grupo A representa 20% do número de naturezas na tabela e possui duas naturezas, sendo elas colisão transversal e colisão lateral. Esses dois tipos de natureza de acidentes foram responsáveis por 62,91% do total de acidentes no ano. Desta forma, as colisões lateral e transversal devem ser tratadas com prioridade e maior urgência no momento de resolução. Entre as ações para se buscar melhores resultados, como já foi visto, podem ser citadas alertas com placas de pare em cruzamentos, eliminação de barreiras que dificultem a visualização do motorista, sinalização das faixas com sinalização à noite e melhor sinalização com semáforos entre cruzamentos. Devido à alta porcentagem do grupo A, as ações corretas nesse grupo trariam os melhores resultados na diminuição do número total de acidentes. O grupo C com 50% do número de naturezas apresenta uma porcentagem de acidentes pouco relevante, sendo 3,08% dos acidentes.

Após a verificação da tabela, a análise segue com o gráfico de Pareto com os grupos A, B e C. Segue o gráfico 12:

Gráfico 12 – Classificação ABC por natureza em 2018



Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2018)

É possível observar através do gráfico 12 que a barra do grupo A com 1.123 acidentes apresenta uma altura bem mais elevada que as barras dos grupos B e C. A linha laranja com a porcentagem acumulada mostra que o grupo A representa 62,91% dos acidentes. Esse percentual demonstra a maior relevância do grupo A no número total de acidentes. A porcentagem acumulada do grupo A com o grupo B é de 96,92%. Enquanto que a porcentagem acumulada dos grupos A, B e C totalizam os 100%.

5.8 Tipo de veículo 2018

Agora a análise seguirá com os dados de acordo com o tipo de veículo. Como já foi dito mais acima com a outra categoria, a tabela é semelhante a feita com os dados de tipo de veículo do ano anterior. Localizados nas colunas, a tabela conta com o item Soma Num% que representa o valor percentual de cada tipo de veículo, que neste caso é 5,56%, em relação ao número total destes na tabela, que é de 18 tipos diferentes no total. Segue a tabela 15 com os dados para cada tipo de veículo:

Tabela 15 – Tipos de veículos no ano de 2018

Soma dos itens em%	Veículo	Quantidade	Soma	%Acid.	Soma total%
5,56%	Automóvel	2048	2048	58,75%	58,75%
11,11%	Motocicleta	474	2522	13,60%	72,35%
16,67%	Ônibus	356	2878	10,21%	82,56%
22,22%	Caminhonete	228	3106	6,54%	89,10%
27,78%	Camioneta	107	3213	3,07%	92,17%
33,33%	Caminhão	106	3319	3,04%	95,21%
38,89%	Utilitário	42	3361	1,20%	96,41%
44,44%	Ciclomotor	28	3389	0,80%	97,22%
50,00%	Caminhão Trator	20	3409	0,57%	97,79%
55,56%	Microônibus	20	3429	0,57%	98,36%
61,11%	Motoneta	18	3447	0,52%	98,88%
66,67%	Reboque	12	3459	0,34%	99,23%
72,22%	Pedestre	11	3470	0,32%	99,54%
77,78%	Semi Reboque	7	3477	0,20%	99,74%
83,33%	Bicicleta	3	3480	0,09%	99,83%
88,89%	Trator Misto	3	3483	0,09%	99,91%
94,44%	Trator de Rodas	2	3485	0,06%	99,97%
100,00%	Carro de Mão	1	3486	0,03%	100,00%
	Total	3486	58461	100,00%	

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2018)

É possível observar na tabela 15 que existem três tipos de veículos com uma elevada quantidade de casos que são os automóveis, motocicletas e ônibus. A soma acumulada desses três tipos de veículos é de 2.878 acidentes, enquanto que o número total é cerca de 3.486, levando em conta todos os veículos. Os três tipos de veículos foram responsáveis por 82,56% dos casos em relação a totalidade. A coluna Soma Num% mostra que os três primeiros tipos de veículos representam somente 16,67% dos tipos localizados na tabela. Os outros tipos de veículos, que representam mais de 78% dos tipos existentes na tabela, representam somente um pouco mais de 17% dos acidentes totais.

Aqui também será utilizada a classificação ABC para evidenciar em grupos de tipos de veículos aqueles com maior frequência de acidentes de trânsito. Segue a tabela 16 com a classificação ABC:

Tabela 16 – Classificação ABC por tipo de veículo no ano de 2018

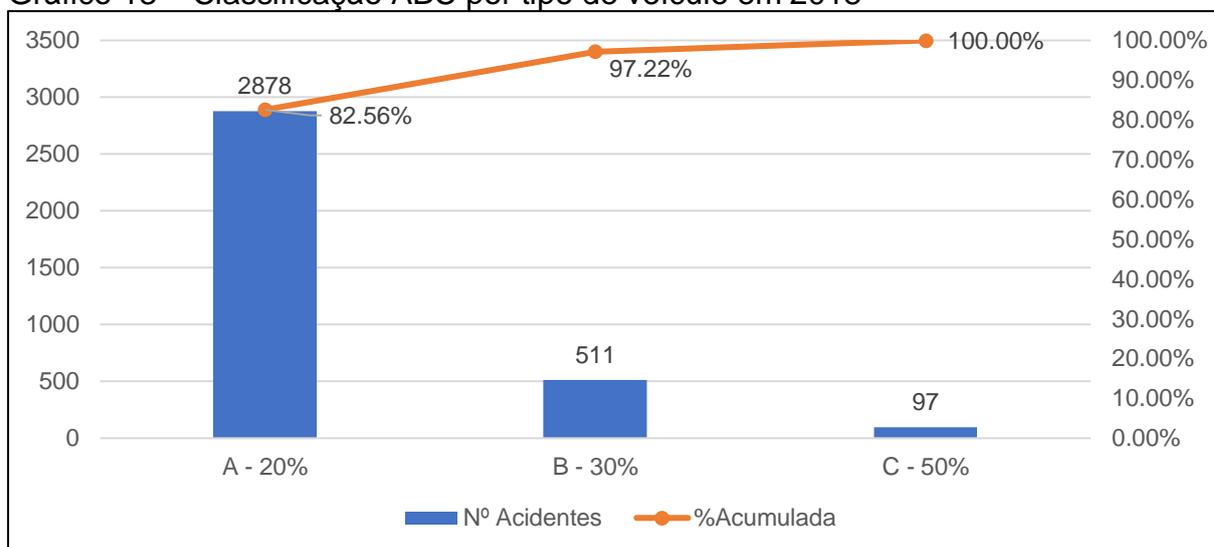
Grupo	Nº de Veículos	%Veículos	Nº Acidentes	% Acidentes
A - 20%	3	16,67%	2878	82,56%
B - 30%	5	27,78%	511	14,66%
C - 50%	10	55,56%	97	2,78%
Total	18	100%	3486	100,00%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2018)

A tabela 16 mostra que o grupo A que corresponde a 16,67% do número de veículos, com 3 tipos de veículos, sendo eles automóvel, motocicleta e ônibus. Esses três veículos foram responsáveis por 2.878 acidentes no ano. A porcentagem de acidentes do grupo, com 82,56% dos acidentes, mostra o peso e importância desse grupo nos números de acidentes. Desta forma, fica evidente que no momento de resolução de problemas, o grupo A deve ser prioridade e ser tratado com maior urgência. Entre as ações que podem ser tomadas para a diminuição estão campanhas informativas sobre condução segura, focando no uso de celular e ingestão de álcool ao volante, maior fiscalização para essas categorias de veículos, utilização do bafômetro, diminuição no número de viagens e manutenção regular. Essas ações podem trazer resultados satisfatórios ao atingir uma alta diminuição nos números totais de acidentes. O grupo C com 55,56% apresenta pouca interferência nos números totais de acidentes, com apenas 2,78% e 97 acidentes.

Após verificar os resultados da tabela, a análise prossegue com a análise do gráfico de Pareto dos grupos ABC. Segue o gráfico 13:

Gráfico 13 – Classificação ABC por tipo de veículo em 2018



Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2018)

É possível verificar que o grupo A tem 2.878 acidentes e a sua barra é bem maior que as barras B e C. Isso mostra a grande diferença na quantidade de acidentes desse grupo em relação aos outros. Em relação a porcentagem acumulada, a linha laranja mostra que o grupo A corresponde a 82,56% dos acidentes. Esse valor percentual demonstra a importância do grupo A nos números totais de acidentes. O percentual acumulado de A e B é de 97,22%. O valor acumulado dos três grupos é de 100%.

5.9 Natureza do acidente 2019

No último ano para a análise, com os dados sobre a Natureza dos acidentes no ano de 2019. A tabela também conta com uma coluna com a porcentagem individual de tipo de natureza de acidentes, juntamente com as colunas Natureza, Quantidade, Soma, Soma %, Soma Total. Esta tabela conta 9 tipos de naturezas diferentes. Segue a tabela 17:

Tabela 17 – Natureza dos acidentes no ano de 2019

Soma dos itens em %	Natureza	Quantidade	Soma	%Acid.	Soma Total
11,11%	Colisão Lateral	699	699	34,00%	34,00%
22,22%	Colisão Transversal	609	1308	29,62%	63,62%
33,33%	Colisão traseira	578	1886	28,11%	91,73%
44,44%	Colisão frontal	93	1979	4,52%	96,25%
55,56%	Choque com objeto estático	30	2009	1,46%	97,71%
66,67%	Engavetamento	27	2036	1,31%	99,03%
77,78%	Atropelamento pessoa	16	2052	0,78%	99,81%
88,88%	Sem informação	3	2055	0,15%	99,95%
100%	Outros tipos	1	2056	0,05%	100,00%
	Total	2056	16080	100,00%	

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2019)

Na tabela 17, dois itens, colisão lateral e colisão transversal representam uma maior quantidade na soma acumulada, com 1.308, sendo que a soma total de todos os tipos de natureza fica em 2.056. Os dois primeiros tipos representam 63,62% dos casos totais. Tendo em vista que as colisões laterais e transversais representam 22,22% do número total de tipos de natureza, a leitura feita é a de que 22% dos tipos de naturezas foram responsáveis por 63,62% dos acidentes ocorridos no período. Enquanto que os outros tipos de natureza restantes, quase 80% aproximadamente, foram responsáveis por 36,38% dos casos.

Para o entendimento dos dados, também será utilizada a classificação ABC para os tipos de natureza por quantidade de acidentes. Segue a tabela 18 com a classificação:

Tabela 18 – Classificação ABC por natureza no ano de 2019

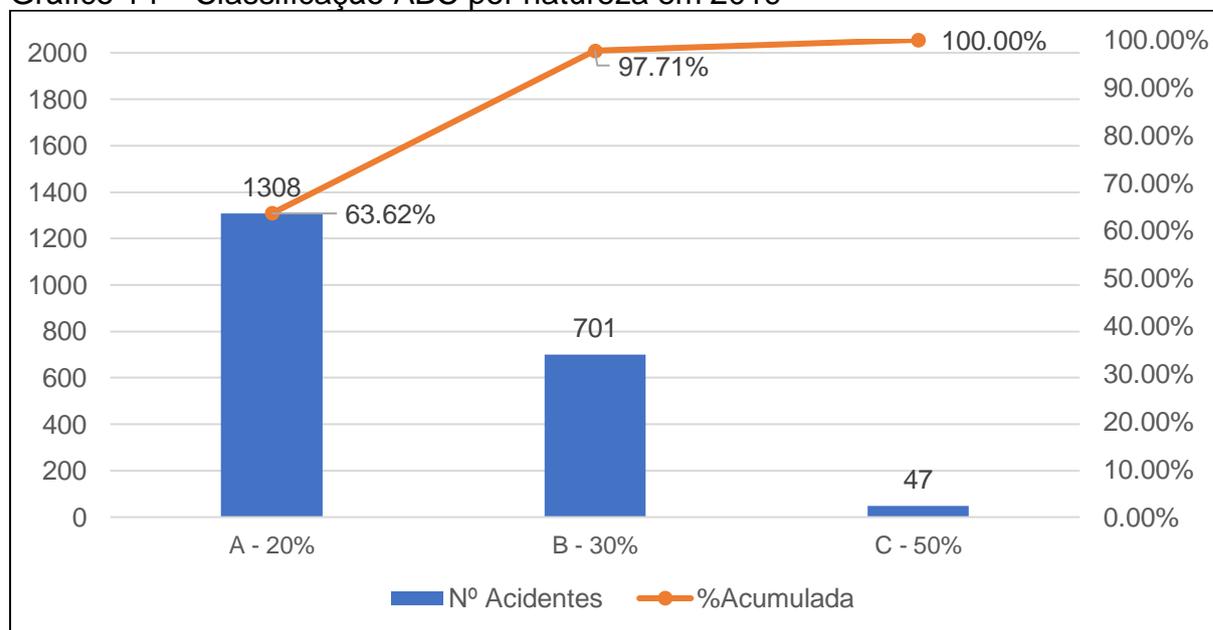
Grupo	Nº Natureza	%Natureza	Nº Acidentes	% Acidentes
A - 20%	2	22,22%	1308	63,62%
B - 30%	3	33,33%	701	34,10%
C - 50%	4	44,44%	47	2,29%
Total	9	100%	2056	100,00%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2019)

Na tabela 18 o grupo A com dois tipos de naturezas, colisão lateral e transversal, representam 22,22% do número de naturezas de acidentes. Esses dois tipos de natureza representam 63,62% do número total de acidentes. Esses números mostram que o grupo A deve ser tratado com uma maior prioridade e com um maior nível de urgência que os outros grupos no momento de resolução. Entre as ações mais adequadas para aplicação nesses dois tipos de natureza podem ser feitas sinalização na faixa com iluminação à noite, alertas com placas de pare em cruzamentos, sinalização com semáforos entre cruzamentos e eliminação de barreiras visuais para os motoristas durante o trajeto. O grupo C com 44,44% dos tipos de naturezas não apresenta impacto significativo no número total de acidentes, com somente 2,29% dos acidentes.

A análise terá prosseguimento com o gráfico de Pareto com a classificação dos grupos pela quantidade de acidentes e porcentagem acumulada de acidentes. Segue o gráfico 14:

Gráfico 14 – Classificação ABC por natureza em 2019



Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2019)

O gráfico 14 mostra que o grupo A teve 1308 acidentes, e por isso a sua barra é maior que as barras do grupo B com 701 acidentes e grupo C com 47 acidentes. A linha laranja que mostra a porcentagem acumulada de acidentes, o grupo A com

63,62% confirma a maior importância e preponderância desse grupo nos números totais de acidentes. A porcentagem acumulada do grupo A e do grupo B é de 97,71%. Já a soma dos três grupos totaliza os 100%.

5.10 Tipo de veículo 2019

Dando continuidade à análise, agora pelo tipo de veículo. Esta tabela também é composta por uma coluna representando o valor percentual individual, que é de 6.25%, de cada tipo de veículo em relação aos tipos elencados na tabela, que são 16 tipos diferentes na tabela. As outras colunas da tabela são a coluna Veículo, Soma, Porc% e Soma%. Segue a respectiva tabela 19:

Tabela 19 – Tipos de veículos no ano de 2019

Soma dos itens em%	Veículos	Quantidade	Soma	Porc.%	Soma%
6,25%	Automóvel	2048	2048	56,79%	56,79%
12,50%	Motocicleta	569	2617	15,78%	72,57%
18,75%	Ônibus	387	3004	10,73%	83,31%
25,00%	Caminhonete	218	3222	6,05%	89,35%
31,25%	Camioneta	125	3347	3,47%	92,82%
37,50%	Caminhão	121	3468	3,36%	96,17%
43,75%	Utilitário	37	3505	1,03%	97,20%
50,00%	Caminhão trator	23	3528	0,64%	97,84%
56,25%	Microônibus	22	3550	0,61%	98,45%
62,50%	Ciclomotor	14	3564	0,39%	98,84%
68,75%	Motoneta	14	3578	0,39%	99,22%
75,00%	Reboque	10	3588	0,28%	99,50%
81,25%	Bicicleta	7	3595	0,19%	99,69%
87,50%	Pedestre	7	3602	0,19%	99,89%
93,75%	Semi reboque	3	3605	0,08%	99,97%
100,00%	Trator de rodas	1	3606	0,03%	100,00%
	Total	3606		100,00%	

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2019)

Na tabela 19, três tipos de veículos se destacam no número totais de acidentes. Esses três tipos são os automóveis, motocicletas e os ônibus. Os três apresentam uma soma acumulada de 3.004, enquanto que a soma dos acidentes envolvendo todos os tipos de veículos é de 3.606, com os três primeiros também inclusos no cálculo. Na questão da porcentagem, os três primeiros tipos de veículos da tabela são

responsáveis por 83,31% dos casos totais de acidentes deste período. Esses três representam somente 18,75% dos tipos de veículos que listados na tabela. Assim, cerca de 81% dos veículos foram responsáveis por menos de 20% dos acidentes.

Para a análise dos dados desse ano também será usada a classificação ABC para os números de acidentes por tipo de veículo. Segue a tabela 20 com a classificação ABC:

Tabela 20 – Classificação ABC por tipo de veículo no ano de 2019

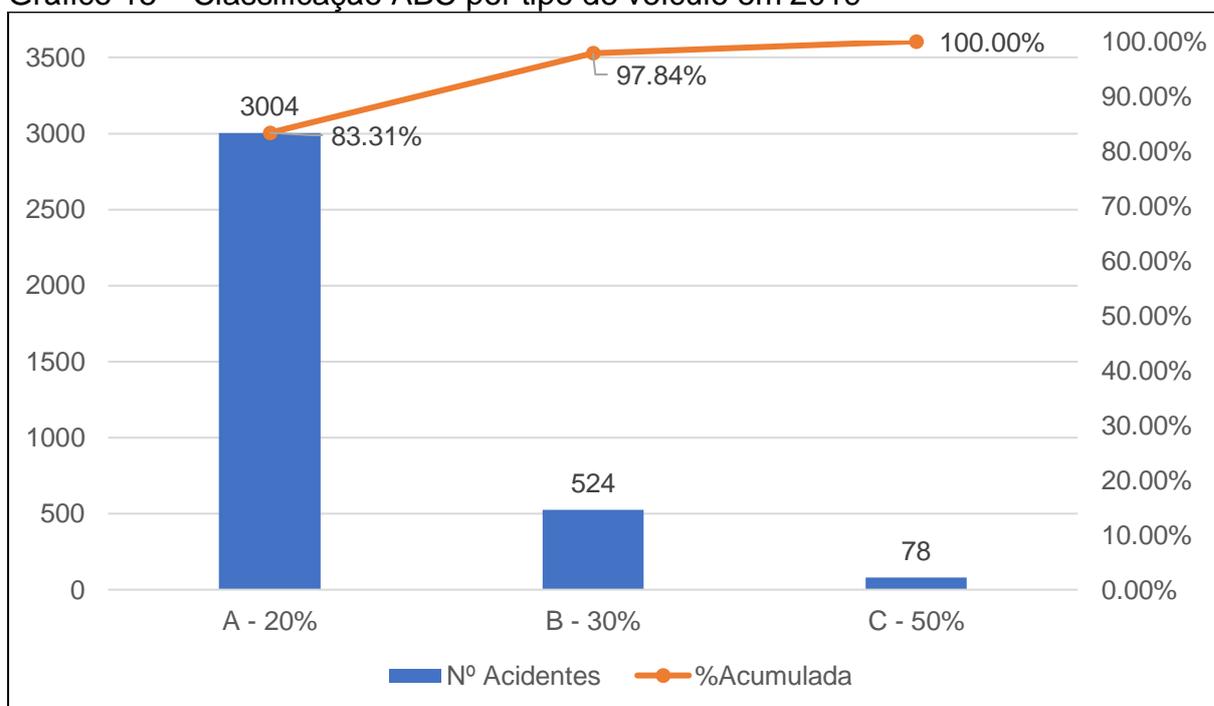
Grupo	Nº de Veículos	%Veículos	Nº Acidentes	% Acidentes
A - 20%	3	18,75%	3004	83,31%
B - 30%	5	31,25%	524	14,53%
C - 50%	8	50,00%	78	2,16%
Total	16	100%	3606	100,00%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2019)

A tabela 20 mostra que o grupo A corresponde a 18,75% do número de veículos, com três veículos. O grupo A tem os veículos automóvel, motocicleta e ônibus. Esse grupo foi responsável por 83,31% dos acidentes ocorridos no ano. Esse valor demonstra a importância do grupo A e a sua relevância nos números totais de acidentes. Fica demonstrado também que no momento de resolução esses veículos devem ter prioridade e serem tratados com maior urgência. Entre as ações que podem ser tomadas estão informativos sobre a não ingestão de bebidas alcoólicas no volante e sobre o não uso de celular ao volante, uso de bafômetro, intensificar as fiscalizações sobre esses veículos, diminuição no fluxo de viagens e manutenção veicular. Essas ações direcionadas a esses três tipos de veículos podem proporcionar uma queda acentuada no número total de acidentes.

Após a análise da tabela, segue com a análise do gráfico de Pareto dos grupos ABC sobre a quantidade de acidentes de trânsito e a porcentagem acumulada de acidentes. Segue o gráfico 15:

Gráfico 15 – Classificação ABC por tipo de veículo em 2019



Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2019)

O gráfico mostra que o grupo A tem 3.004 acidentes enquanto que o grupo B teve 524 acidentes, o que explica a grande diferença de altura entre o A, que é bem maior, e o B e também o do C. A linha laranja mostra que a porcentagem acumulada do A é de 83,31%. Essa porcentagem demonstra o maior impacto do grupo A nos números totais de acidentes de trânsito. A porcentagem acumulada do grupo A com o grupo B é aproximadamente 98%. Já a porcentagem acumulada de todos os grupos somados é de 100%.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho tratou sobre as características do Princípio de Pareto de forma abrangente, buscando entender o seu funcionamento e a sua aplicação em diferentes situações, para assim transportar este princípio e aplicá-lo nos dados referentes aos acidentes ocorridos na cidade de Maceió. Também é observado durante o trabalho como toda a sociedade é atingida de forma direta ou indireta pelos acidentes de trânsito, e como a busca por soluções e ferramentas para o enfretamento são de vitais importância para se trilhar um caminho por melhores resultados.

Entre os objetivos específicos, o primeiro foi o de verificar a aplicação do princípio de Pareto nos acidentes de trânsito na cidade de Maceió por logradouro. Através dos resultados obtidos, foi possível a aplicação do princípio de Pareto nas tabelas disponíveis com as quantidades de acidentes por logradouros entre os anos de 2017 a 2019. Através dos resultados verificou-se nos três anos observados a predominância de acidentes em um número pequeno de logradouros, o que evidenciou a grande importância desses logradouros na quantidade total. Como um dos exemplos dos resultados obtidos, no ano de 2017, cerca de 95 ruas, de um total de 474, foram responsáveis por 67,80% dos acidentes.

Já o segundo objetivou identificar a aplicação do princípio de Pareto na quantidade de acidentes em Maceió por tipo de natureza de acidentes. Neste ponto, também foi possível a aplicação do princípio de Pareto nas tabelas com as quantidades de acidentes por natureza entre os anos de 2017 a 2019. Com os resultados, identificou-se que ocorre a predominância de acidentes em um número reduzido de tipos de naturezas de acidentes em todos os três anos observados. No ano de 2018, dois tipos de naturezas de acidentes de um total de dez, colisão lateral e transversal, foram responsáveis por 62,91% dos acidentes.

Também se buscou examinar a aplicação do princípio de Pareto na quantidade de acidentes em Maceió por tipo de veículos. Desta forma, também foi possível a aplicação do princípio de Pareto nas tabelas com as quantidades de acidentes de por tipo de veículo entre os anos de 2017 a 2019. Os resultados disponíveis demonstraram uma maior ocorrência de acidentes em um pequeno número de tipos de veículos em todos os anos examinados. Em um dos resultados, no ano de 2019,

três tipos de veículos, automóveis, motocicletas e ônibus; de um total de dezesseis veículos, foram responsáveis por 83,31% do total de acidentes ocorridos no ano.

Após as análises das informações e dos resultados obtidos através das tabelas foi possível confirmar o objetivo geral do trabalho, que foi a de aplicação do princípio de Pareto aos acidentes de trânsito na cidade de Maceió entre os anos de 2017 a 2019. O princípio pôde ser aplicado e confirmado em todos os níveis, por logradouro, por natureza de acidentes e também por tipo de veículo.

Entre as limitações do trabalho, está o número de anos utilizados no trabalho, que foi de 3 anos. A utilização de uma quantidade de anos maior pode apresentar resultados mais aprofundados. Outra limitação foi a de que o estudo só se limitou aos dados da cidade de Maceió. A análise realizada somente pelos dados da SMTT também foi uma limitação. E também a falta de informação de quais as motivações dos acidentes. Vale ressaltar também que o trabalho não dimensionou o impacto do tamanho dos logradouros e do tráfego de veículos nessas vias no número total de acidentes, como também o impacto de logradouros localizados em bairros mais extensos, onde várias ruas estão interligadas.

A contribuição deste trabalho se encontra ao buscar uma ferramenta para uma análise de dados envolvendo os acidentes de trânsito através de uma visão diferente da habitualmente utilizada, com maior foco nos itens mais problemáticos. Possibilitando desta forma a identificação das prioridades na resolução.

Para futuros trabalhos, pode ser utilizada uma quantidade de anos maior para uma análise com maior detalhamento. Também pode ser utilizado um número de cidades maior para uma comparação dos resultados encontrados. Os futuros trabalhos também podem usar uma base de dados mais diversificada. Fica também como recomendação para futuros trabalhos, dimensionar os impactos do tráfego de veículos por rua, em relação as dimensões do logradouro, como também verificar os impactos nos números de acidentes dos logradouros interligados em bairros mais extensos.

REFERÊNCIAS

- ALAGOAS. Secretaria de Estado da saúde. **Custo anual com acidentes de trânsito daria para construir quatro hospitais**, 2017. Disponível em: <https://mega.nz/file/uA8yCbob#B51S5qbqeb3Gsb62irCo85Q8OdJMsphZb7WboW5KnQw>. Acesso em: 19 Janeiro 2020.
- ARAÚJO, Leonardo Carneiro de; SANSÃO, João Pedro Hallack; YEHIA, Hani Camille. Influência da lei de Zipf na escolha de senhas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Belo Horizonte, v. 38, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172016000100413&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 21 Janeiro 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10697**: pesquisa de acidentes de trânsito. Rio de Janeiro: ABNT, 1989. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/6332079/nbr-10697-1989-pesquisa-de-acidentes-de-transito-terminologia>. Acesso em: 12 Outubro 2020.
- BORTOLOSSI, Humberto José; QUEIROZ, João Júlio; DA SILVA, Michele Maria. Sem título, 2012. Disponível em: <https://klein.sbm.org.br/artigos/artigos-klein/a-lei-de-zipf-e-outras-leis-de-potencia-em-dados-empiricos-humberto-jose-bortolossi-joao-julio-dias-bastos-queiroz-e-michele-maria-da-silva>. Acesso em: 2020 Janeiro 21.
- BORTOLOSSI, Humberto José; QUEIROZ, João Júlio; DA SILVA, Michele Maria. A Lei de Zipf e Outras Leis de Potência. **Instituto de Matemática e Estatística Universidade Federal Fluminense**, Rio de Janeiro, 2012, p.2. Disponível em: <https://klein.sbm.org.br/artigos/artigos-klein/a-lei-de-zipf-e-outras-leis-de-potencia-em-dados-empiricos-humberto-jose-bortolossi-joao-julio-dias-bastos-queiroz-e-michele-maria-da-silva>. Acesso em: 21 Janeiro 2020.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Especialistas apontam soluções para reduzir mortes no trânsito**, 2018. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/radio/programas/523211-especialistas-apontam-solucoes-para-reduzir-mortes-no-transito/#:~:text=Mas%2C%2020%20anos%20depois%20de,mortes%20nas%20ruas%20e%20rodovias>. Acesso em: 14 Julho 2020.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Painéis Saúde Brasil**: mortalidade por lesões no trânsito. Brasília: Ministério da saúde, 2018. Disponível em:

<http://svs.aids.gov.br/dantps/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/saude-brasil/mortalidade-transito/>. Acesso em: 30 Outubro 2020.

BRASIL, Ministério da saúde. **Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável**. Brasília: Ministério da saúde, 2018. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2017.pdf. Acesso em: 12 Outubro 2020.

BRASIL, Ministério das cidades. Departamento Nacional de Trânsito. Registro Nacion. **Frota de Veículos - 2019**. Brasília: Ministério das cidades, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/frota-de-veiculos-2019>. Acesso em: 30 Outubro 2020.

CÉSAR, Francisco. **Ferramentas Básicas da Qualidade**. 1. ed. São Paulo: Biblioteca24horas, 2011.

COHEN, William. **A teoria aplicada de drucker: 40 fundamentos essenciais do pai da administração moderna**. Tradução de Christiane Leonor Symiss. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

DAYCHOUM, Merhi. **40+8 Ferramentas e técnicas de Gerenciamento**. 4. ed. São Paulo: Brasport, 2012.

DPVAT. Quais são os custos dos acidentes de trânsito?. **Viver seguro no trânsito**, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IPEA–INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Mortes por acidentes de transporte terrestre no Brasil: análise dos sistemas de informação do Ministério da Saúde**. Brasília: Ipea, 2016. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6869/1/TD_2212.pdf. Acesso em: 12 Outubro 2020.

IPEA–INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **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**. Brasília: Ipea, 2020. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2565.pdf. Acesso em: 10 Outubro 2020.

KOCH, Richard. **O princípio 80/20: os segredos para conseguir mais com menos**. Tradução de Cristina Sant'anna. Belo Horizonte: Gutenberg, 2015.

KOCH, Richard. Princípio 80/20, 2015, p. 14.

KOCH, Richard. **A revolução 80/20**: O poder da escolha : menos trabalho, menos preocupação, mais sucesso, mais diversão. Tradução de Cristina Sant'anna. Belo Horizonte: Gutenberg, 2016.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas**: organizações com foco no cliente. 1. ed. São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas Administrativas para identificar, observar e analisar problemas**: Organizações com foco no cliente. 1. ed. São Paulo: Arte e Ciência, v. 2, 2001.

OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Prevenção de Lesões Causadas pelo Trânsito**: manual de treinamento. Washington, D.C: OPAS, 2011. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/3579?locale-attribute=pt>. Acesso em: 30 Outubro 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório Global Sobre o Estado da Segurança Viária 2015**. Organização Mundial da Saúde (OMS). Genebra. 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Global status report on road safety 2018**. Organização Mundial da Saúde (OMS). Genebra. 2018.

P. DIAS, Marco Aurélio. **Administração de Materiais**: Uma Abordagem Logística. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PAULA, Max Ernani Borges de; RÉGIO, Maurício. **Investigação de acidentes de trânsito fatais**. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2008. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/56546/btcetsp42.pdf>. Acesso em: 12 Outubro 2020.

PEINADO, Jurandir ; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção**: operações Industriais e de Serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/institucional/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>. Acesso em: 29 Setembro 2020.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E TRÂNSITO. **Estatísticas de acidentes 2017**: resumo geral. Maceió: SMTT, 2019.

SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E TRÂNSITO. **Estatísticas de acidentes 2018**: resumo geral. Maceió: SMTT, 2019.

SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E TRÂNSITO. **Estatísticas de acidentes 2019**: resumo geral. Maceió: SMTT, 2020.

VIANA, João José. **Administração de Materiais**: um enfoque prático. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

WESLLEY, Madysson. Os altos custos com acidentes de trânsito. **Gazetaweb**, 2014.

Disponível em:

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://gazetaweb.globo.com/gazetadealagoas/noticia.php?c=247719>. Acesso em: 19 Janeiro 2020.

ANEXO A – Tabela com a distribuição de acidentes por Logradouro no ano de
2017

Soma Ruas%(SR%)	Logradouro	Bairro	Quantidade
0,2110%	AV. DURVAL DE GOES MONTEIRO	TABULEIRO DO MARTINS	133
0,4219%	AV. FERNANDES LIMA	FAROL	89
0,6329%	AV. MENINO MARCELO	ANTARES	54
0,8439%	AV. MENINO MARCELO	SERRARIA	50
1,0549%	AV. CACHOEIRA DO MIRIM	BENEDITO BENTES	47
1,2658%	AV. COM. GUSTAVO PAIVA	CRUZ DAS ALMAS	34
1,4768%	AV. COM. GUSTAVO PAIVA	MANGABEIRAS	26
1,6878%	AV. JUCA SAMPAIO	BARRO DURO	26
1,8987%	AV. DURVAL DE GOES MONTEIRO	CANAÃ	20
2,1097%	AV. FERNANDES LIMA	GRUTA DE LOURDES	20
2,3207%	AV. MUNIZ FALCÃO	BARRO DURO	17
2,5316%	BR 316	CLIMA BOM	17
2,7426%	AV. JOÃO DAVINO	JATIÚCA	16
2,9536%	AV. MENINO MARCELO	CIDADE UNIVERSITÁRIA	16
3,1646%	AV. TOMAS DE ESPÍNDOLA	FAROL	15
3,3755%	BR 104	CIDADE UNIVERSITÁRIA	15
3,5865%	AV. ALVÁRO OTACÍLIO	PONTA VERDE	14
3,7975%	AV. DEP. JOSÉ LAGES	PONTA VERDE	14
4,0084%	AV. JUCA SAMPAIO	JACINTINHO	14
4,2194%	AV. MENINO MARCELO	TABULEIRO DO MARTINS	14
4,4304%	AV. PROF. SANDOVAL ARROXELAS	PONTA VERDE	14
4,6414%	AV. SIQUEIRA CAMPOS	TRAPICHE DA BARRA	14
4,8523%	AV. COM. LEÃO	POÇO	13
5,0633%	AV. DR. ANTONIO GOMES DE	JATIÚCA	13
5,2743%	RUA CLETO CAMPELO	JACINTINHO	13
5,4852%	AV. ALM. ÁLVARO CALHEIROS	JATIÚCA	12
5,6962%	AV. ALVÁRO OTACÍLIO	JATIÚCA	12
5,9072%	AV. BENEDITO BENTES	BENEDITO BENTES	12
6,1181%	AV. DR. ANTONIO GOUVEIA	PAJUÇARA	12
6,3291%	AV. GOV. LAMENHA FILHO	FEITOSA	12
6,5401%	AV. VER. DÁRIO MARSIGLIA	TABULEIRO DO MARTINS	12

Continua

Soma Ruas%(SR%)	Logradouro	Bairro	Quantidade
6,7511%	AV. CHATEAUBRIAND	ASSIS PONTAL DA BARRA	11
6,9620%	AV. DA PAZ	CENTRO	11
7,1730%	AV. DURVAL DE GOES MONTEIRO	JARDIM PETROPOLIS	11
7,3840%	AV. DURVAL DE GOES MONTEIRO	SANTO AMARO	11
7,5949%	AVEN. PRES. GETULIO VARGAS	SERRARIA	11
7,8059%	AV. ROTARY	GRUTA DE LOURDES	11
8,0169%	AV. SEN. RUI PALMEIRA	LEVADA	11
8,2278%	AV. SIQUEIRA CAMPOS	PRADO	11
8,4388%	LAD. DR. GERALDO MELO D	FAROL	11
8,6498%	AV. CHATEAUBRIAND	ASSIS PRADO	10
8,8608%	AV. BRIG. EDUARDO GOMES	CRUZ DAS ALMAS	10
9,0717%	AV. DONA CONSTANÇA DE G	JATIÚCA	10
9,2827%	AV. GAL HERMES	BOM PARTO	10
9,4937%	AV. JORGE MONTENEGRO D	SANTA AMELIA	10
9,7046%	AV. MOREIRA E SILVA	FAROL	10
9,9156%	LAD. DR. GERALDO MELO D	POÇO	10
10,1266%	R. PEDRO PAULINO	POÇO	10
10,3376%	AV. GOVERNADOR AFRANIO LAGES	JACINTINHO	9
10,5485%	AV. LOURIVAL MOTA	CIDADE UNIVERSITÁRIA	9
10,7595%	AV. MAJOR CÍCERO DE GOES	BEBEDOURO	9
10,9705%	RUA DES. CARLOS DE GUSMÃO	TABULEIRO DO MARTINS	9
11,1814%	AV. BELMIRO AMORIM	SANTA LUCIA	8
11,3924%	AV. DR. JÚLIO MARQUES LUZ	JATIÚCA	8
11,6034%	AV. FERNANDES LIMA	PINHEIRO	8
11,8143%	R. JANGADEIROS ALAGOANO	PAJUÇARA	8
12,0253%	R. PEDRO AMÉRICO	POÇO	8
12,2363%	R. PROF. JOSÉ DA SILVEIRA	PINHEIRO	8
12,4473%	RUA CAP. MARINHO FALCÃO	POÇO	8
12,6582%	RUA DO SOL	CENTRO	8
12,8692%	RUA DURVAL GUIMARÃES	PONTA VERDE	8
13,0802%	AV. BRASIL	POÇO	7
13,2911%	AV. DA PAZ	JARAGUÁ	7
13,5021%	AV. FERNANDES LIMA	PITANGUINHA	7

Continua

Soma Ruas%(SR%)	Logradouro	Bairro	Quantidade
13,7131%	AV. LUIZ RAMALHO DE CAST	JATIÚCA	7
13,9241%	AV. MENINO MARCELO	BARRO DURO	7
14,1350%	R. COM. CALAÇA	POÇO	7
14,3460%	R. EPAMINONDAS GRACINDO	PAJUÇARA	7
14,5570%	RUA CEL. PARANHOS	JACINTINHO	7
14,7679%	RUA PROF. VIRGINIO DE CAM	FAROL	7
14,9789%	AV. CID SCALA	POÇO	6
15,1899%	AV. DR. FERNANDO DE COU	CIDADE UNIVERSITÁRIA	6
15,4008%	AV. ENG. CORINTHO CAMPE	SANTOS DUMONT	6
15,6118%	AV.. MARCIO CANUTO	BARRO DURO	6
15,8228%	RUA CÔNEGO COSTA	CHÃ DA JAQUEIRA	6
16,0338%	RUA MELO MORAES	CENTRO	6
16,2447%	RUA SETE DE SETEMBRO	TABULEIRO DO MARTINS	6
16,4557%	AV. ANTONIO LISBOA DE AM	BENEDITO BENTES	5
16,6777%	AV. GOV AFRANIO LAGES	BOM PARTO	5
16,8776%	AV. JUCA SAMPAIO	FEITOSA	5
17,0886%	AV. SILVIO CARLOS VIANA	PONTA VERDE	5
17,2996%	RUA BARÃO DE ATALAIA	CENTRO	5
17,5105%	RUA MARQUES DE TAMANDARÉ	POÇO	5
17,7215%	RUA PE. LUIZ AMÉRICO GALV	MANGABEIRAS	5
17,9325%	AV. DR. FRANCISCO DE MEN	BOM PARTO	4
18,1435%	AV. EMP. CARLOS DA SILVA	JATIÚCA	4
18,3544%	AV. FRANCISCO AFONSO DE	SANTA LUCIA	4
18,5654%	AV. GALBA NOVAES DE CAS	TABULEIRO DO MARTINS	4
18,7764%	AV. GOV AFRANIO LAGES	FAROL	4
18,9873%	AV. GOVERNADOR AFRANIO LAGES	MANGABEIRAS	4
19,1983%	AV. IND. CÍCERO TOLEDO	JARAGUÁ	4
19,4093%	AV. MACEIÓ	TABULEIRO DO MARTINS	4
19,6203%	AV. ROBERTO SIMONSEN	GRUTA DE LOURDES	4
19,8312%	AV. SILVESTRE PERICLES D	PONTA GROSSA	4
20,0422%	AV. WALTER ANANIAS	JARAGUÁ	4
20,2532%	BR 104	SANTOS DUMONT	4
20,4641%	LAD. DO BRITO	FAROL	4

Continua

Soma Ruas%(SR%)	Logradouro	Bairro	Quantidade
20,6751%	R. DR. SEBASTIÃO	TABULEIRO	4
	CORREIA	DOS MARTINS	
20,8861%	RUA CAMARAGIBE	CANAÃ	4
Soma	Quantidade em Porcentagem	Soma Acumulada%(Total%)	Soma Ruas%(SR%)
133	7,1505%	7,1505%	0,2110%
222	4,7849%	11,9355%	0,4219%
276	2,9032%	14,8387%	0,6329%
326	2,6882%	17,5269%	0,8439%
373	2,5269%	20,0538%	1,0549%
407	1,8280%	21,8817%	1,2658%
433	1,3978%	23,2796%	1,4768%
459	1,3978%	24,6774%	1,6878%
479	1,0753%	25,7527%	1,8987%
499	1,0753%	26,8280%	2,1097%
516	0,9140%	27,7419%	2,3207%
533	0,9140%	28,6559%	2,5316%
549	0,8602%	29,5161%	2,7426%
565	0,8602%	30,3763%	2,9536%
580	0,8065%	31,1828%	3,1646%
595	0,8065%	31,9892%	3,3755%
609	0,7527%	32,7419%	3,5865%
623	0,7527%	33,4946%	3,7975%
637	0,7527%	34,2473%	4,0084%
651	0,7527%	35,0000%	4,2194%
665	0,7527%	35,7527%	4,4304%
679	0,7527%	36,5054%	4,6414%
692	0,6989%	37,2043%	4,8523%
705	0,6989%	37,9032%	5,0633%
718	0,6989%	38,6022%	5,2743%
730	0,6452%	39,2473%	5,4852%
742	0,6452%	39,8925%	5,6962%
754	0,6452%	40,5376%	5,9072%
766	0,6452%	41,1828%	6,1181%
778	0,6452%	41,8280%	6,3291%
790	0,6452%	42,4731%	6,5401%
801	0,5914%	43,0645%	6,7511%
812	0,5914%	43,6559%	6,9620%
823	0,5914%	44,2473%	7,1730%
834	0,5914%	44,8387%	7,3840%
845	0,5914%	45,4301%	7,5949%
856	0,5914%	46,0215%	7,8059%
867	0,5914%	46,6129%	8,0169%
878	0,5914%	47,2043%	8,2278%

Continua

Soma	Quantidade em Porcentagem	Soma Acumulada%(Total%)	Soma Ruas%(SR%)
889	0,5914%	47,7957%	8,4388%
899	0,5376%	48,3333%	8,6498%
909	0,5376%	48,8710%	8,8608%
919	0,5376%	49,4086%	9,0717%
929	0,5376%	49,9462%	9,2827%
939	0,5376%	50,4839%	9,4937%
949	0,5376%	51,0215%	9,7046%
959	0,5376%	51,5591%	9,9156%
969	0,5376%	52,0968%	10,1266%
978	0,4839%	52,5806%	10,3376%
987	0,4839%	53,0645%	10,5485%
996	0,4839%	53,5484%	10,7595%
1005	0,4839%	54,0323%	10,9705%
1013	0,4301%	54,4624%	11,1814%
1021	0,4301%	54,8925%	11,3924%
1029	0,4301%	55,3226%	11,6034%
1037	0,4301%	55,7527%	11,8143%
1045	0,4301%	56,1828%	12,0253%
1053	0,4301%	56,6129%	12,2363%
1061	0,4301%	57,0430%	12,4473%
1069	0,4301%	57,4731%	12,6582%
1077	0,4301%	57,9032%	12,8692%
1084	0,3763%	58,2796%	13,0802%
1091	0,3763%	58,6559%	13,2911%
1098	0,3763%	59,0323%	13,5021%
1105	0,3763%	59,4086%	13,7131%
1112	0,3763%	59,7849%	13,9241%
1119	0,3763%	60,1613%	14,1350%
1126	0,3763%	60,5376%	14,3460%
1133	0,3763%	60,9140%	14,5570%
1140	0,3763%	61,2903%	14,7679%
1146	0,3226%	61,6129%	14,9789%
1152	0,3226%	61,9355%	15,1899%
1158	0,3226%	62,2581%	15,4008%
1164	0,3226%	62,5806%	15,6118%
1170	0,3226%	62,9032%	15,8228%
1176	0,3226%	63,2258%	16,0338%
1182	0,3226%	63,5484%	16,2447%
1187	0,2688%	63,8172%	16,4557%
1192	0,2688%	64,0860%	16,6777%
1197	0,2688%	64,3548%	16,8776%
1202	0,2688%	64,6237%	17,0886%
1207	0,2688%	64,8925%	17,2996%

Conclusão

Soma	Quantidade em Porcentagem	Soma Acumulada%(Total%)	Soma Ruas%(SR%)
1212	0,2688%	65,1613%	17,5105%
1217	0,2688%	65,4301%	17,7215%
1221	0,2151%	65,6452%	17,9325%
1225	0,2151%	65,8602%	18,1435%
1229	0,2151%	66,0753%	18,3544%
1233	0,2151%	66,2903%	18,5654%
1237	0,2151%	66,5054%	18,7764%
1241	0,2151%	66,7204%	18,9873%
1245	0,2151%	66,9355%	19,1983%
1249	0,2151%	67,1505%	19,4093%
1253	0,2151%	67,3656%	19,6203%
1257	0,2151%	67,5806%	19,8312%
1261	0,2151%	67,7957%	20,0422%
1265	0,2151%	68,0108%	20,2532%
1269	0,2151%	68,2258%	20,4641%
1273	0,2151%	68,4409%	20,6751%
1277	0,2151%	68,6559%	20,8861%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2017)

ANEXO B – Tabela com a distribuição de acidentes por Logradouro no ano de
2018

Soma Ruas% (SR%)	Logradouro	Bairro	Quantidade
0,2222%	AV. DURVAL DE GOES MONTEIRO	TABULEIRO DO MARTINS	149
0,4444%	AV. FERNANDES LIMA	FAROL	91
0,6677%	AV. MENINO MARCELO	ANTARES	54
0,8889%	AV. MENINO MARCELO	SERRARIA	50
1,1111%	AV. COM. GUSTAVO PAIVA	MANGABEIRAS	37
1,3333%	AV. MENINO MARCELO	CIDADE UNIVERSITÁRIA	32
1,5556%	AV. FERNANDES LIMA	GRUTA DE LOURDES	28
1,7778%	BR 104	CIDADE UNIVERSITÁRIA	24
2,0000%	AV. COM. GUSTAVO PAIVA	CRUZ DAS ALMAS	23
2,2222%	AV. DONA CONSTANÇA DE GOES	JATIÚCA	19
2,4444%	AV. DEP. JOSÉ LAGES	PONTA VERDE	18
2,6677%	AV. DR. ANTONIO GOMES DE	JATIÚCA	18
2,8889%	AV. DR. JÚLIO MARQUES LUZ	JATIÚCA	18
3,1111%	AV. JUCA SAMPAIO	BARRO DURO	18
3,3333%	AV. ALVARO OTACÍLIO	JATIÚCA	17
3,5556%	AV. LOURIVAL MELO MOTA	CIDADE UNIVERSITÁRIA	15
3,7778%	AV. ALVARO OTACÍLIO	PONTA VERDE	14
4,0000%	AV. TOMAS ESPÍNDOLA	FAROL	14
4,2222%	RUA DURVAL GUIMARÃES	PONTA VERDE	14
4,4444%	AV. ASSIS CHATEAUBRIAND	PONTAL DA BARRA	13
4,6677%	AV. MAJOR CICERO DE GOES	BEBEDOURO	13
4,8889%	AV. MENINO MARCELO	TABULEIRO DO MARTINS	13
5,1111%	AV. MUNIZ FALCÃO	BARRO DURO	13
5,3333%	AV. DR. ANTONIO GOUVEIA	PAJUÇARA	12
5,5556%	AV. DURVAL DE GOES MONTEIRO	CANAÃ	12
5,7778%	AV. GOVERNADOR AFRANIO LAGES	JACINTINHO	12
6,0000%	AV. IND. CÍCERO TOLEDO	JARAGUA	12
6,2222%	AV. PRES. GETULIO VARGAS	SERRARIA	12
6,4444%	R. PROF. JOSÉ DA SILVEIRA	PINHEIRO	12
6,6777%	RUA CLETO CAMPELO	JACINTINHO	12
Soma Ruas% (SR%)	Logradouro	Bairro	Quantidade
6,8889%	RUA DES. CARLOS DE GUSMÃO	TABULEIRO DO MARTINS	12

Continua			
7,1111%	AV. FERNANDES LIMA	PITANGUINHA	11
7,3333%	AV. JOÃO DAVINO	JATIÚCA	11
7,5556%	BR-316	CLIMA BOM	11
7,7778%	R. JANGADEIROS	PAJUÇARA	11
	ALAGOANO		
8,0000%	AV. DURVAL DE GOES	JARDIM PETRÓPOLIS	10
	MONTEIRO		
8,2222%	AV. MOREIRA E SILVA	FAROL	10
8,4444%	AV. ASSIS	PRADO	9
	CHATEAUBRIAND		
8,6677%	AV. CID SCALA	POÇO	9
8,8889%	AV. COM. LEÃO	POÇO	9
9,1111%	AV. DA PAZ	JARAGUA	9
9,3333%	AV. GOV. AFRANIO	FAROL	9
	LAGES		
9,5556%	AV. SEN. RUI PALMEIRA	LEVADA	9
9,7778%	AV. SIQUEIRA CAMPOS	TRAPICHE DA BARRA	9
10,0000%	AV. VER. DÁRIO	TABULEIRO DO MARTINS	9
	MARSIGLIA		
10,2222%	R. SALVADOR CALMON	POÇO	9
10,4444%	AV. ALM. ALVÁRO	JATIÚCA	8
	CALHEIROS		
10,6677%	AV. EMP. CARLOS DA	JATIÚCA	8
	SILVA NO		
10,8889%	AV. ROTARY	GRUTA DE LOURDES	8
11,1111%	AV. SIQUEIRA CAMPOS	PRADO	8
11,3333%	AV. DEP. SELMA	ANTARES	7
	BANDEIRA		
11,5556%	AV. JUCA SAMPAIO	JACINTINHO	7
11,7778%	AV. MENINO MARCELO	BARRO DURO	7
12,0000%	RUA CAP. MARINHO	POÇO	7
	FALCÃO		
12,2222%	RUA ENG. MARIO DE	PONTA VERDE	7
	GUSMÃO		
12,4444%	RUA FORMOSA	PONTA GROSSA	7
12,6677%	AV. BRASIL	POÇO	6
12,8889%	AV. CACHOEIRA DO	BENEDITO BENTES	6
	MIRIM		
13,1111%	AV. DURVAL DE GOES	SANTA LÚCIA	6
	MONTEIRO		
13,3333%	AV. FERNANDES LIMA	PINHEIRO	6
13,5556%	AV. GALBA NOVAES DE	TABULEIRO DO MARTINS	6
	CASTRO		
13,7778%	AV. GOVERNADOR LUIZ	TABULEIRO DO MARTINS	6
	CAVALCANTE		
14,0000%	AV. PAULO FALCÃO	JATIÚCA	6
14,2222%	AV. WALTER ANANIAS	JARAGUA	6
14,4444%	BR-316	SANTOS DUMONT	6
Soma Ruas% (SR%)	Logradouro	Bairro	Quantidade
14,6677%	LAD. DR. GERALDO	FAROL	6
	MELO DO		
14,8889%	RUA CEL. PARANHOS	JACINTINHO	6

Continua			
15,1111%	RUA CÔNEGO COSTA	BEBEDOURO	6
15,3333%	RUA DO SOL	CENTRO	6
15,5556%	RUA FERNANDES DE BARROS	CENTRO	6
15,7778%	RUA PE. LUIZ AMÉRICO GALVÃO	MANGABEIRAS	6
16,0000%	AV. BRIG. EDUARDO GOMES	CRUZ DAS ALMAS	5
16,2222%	AV. ENG. CORINTHO CAMPELO	SANTOS DUMONT	5
16,4444%	AV. GOV. AFRANIO LAGES	BOM PARTO	5
16,6777%	AV. GOV. LAMENHA FILHO	FEITOSA	5
16,8889%	AV. MACEIÓ	TABULEIRO DO MARTINS	5
17,1111%	AV. MARCIO CANUTO	BARRO DURO	5
17,3333%	AV. PIERRE CHALITA	JACARECICA	5
17,5556%	AV. PROF. SANDOVAL ARROXELAS	PONTA VERDE	5
17,7778%	AV. STA. RITA DE CÁSSIA	FAROL	5
18,0000%	R. PEDRO AMÉRICO	POÇO	5
18,2222%	R. PEDRO PAULINO	POÇO	5
18,4444%	RUA BARÃO DE ALAGOAS	CENTRO	5
18,6677%	RUA CINCINATO PINTO	CENTRO	5
18,8889%	RUA DR. ABELARDO PONTES	GRUTA DE LOURDES	5
19,1111%	RUA LUIZ CLEMENTE VASCO	CLIMA BOM	5
19,3333%	RUA MELO MORAES	CENTRO	5
19,5556%	AV. DA PAZ	CENTRO	4
19,7778%	AV. DR. MILTON HENIO NETTO	ANTARES	4
20,0000%	AV. EMP. LOURIVAL LOBO FERRO	PETRÓPOLIS	4
20,2222%	AV. GOVERNADOR AFRANIO LAGES	MANGABEIRAS	4
20,4444%	AV. JORGE MONTENEGRO DE	SANTA AMÉLIA	4
20,6677%	AV. LITORANEA	JACARECICA	4
20,8889%	AV. MAJ. CÍCERO DE GOES MONTEIRO	MUTANGE	4
SOMA	Quantidade em Porcentagem	Soma Acumulada%(%Total)	Soma Ruas (SR%)
149	8,5192%	8,5192%	0,2222%
240	5,2030%	13,7221%	0,4444%
294	3,0875%	16,8096%	0,6677%
SOMA	Quantidade em Porcentagem	Soma Acumulada%(%Total)	Soma Ruas (SR%)
344	2,8588%	19,6684%	0,8889%

Continua

381	2,1155%	21,7839%	1,1111%
413	1,8296%	23,6135%	1,3333%
441	1,6009%	25,2144%	1,5556%
465	1,3722%	26,5866%	1,7778%
488	1,3150%	27,9017%	2,0000%
507	1,0863%	28,9880%	2,2222%
525	1,0292%	30,0172%	2,4444%
543	1,0292%	31,0463%	2,6677%
561	1,0292%	32,0755%	2,8889%
579	1,0292%	33,1046%	3,1111%
596	0,9720%	34,0766%	3,3333%
611	0,8576%	34,9342%	3,5556%
625	0,8005%	35,7347%	3,7778%
639	0,8005%	36,5352%	4,0000%
654	0,8005%	37,3356%	4,2222%
665	0,7433%	38,0789%	4,4444%
679	0,7433%	38,8222%	4,6677%
692	0,7433%	39,5655%	4,8889%
705	0,7433%	40,3087%	5,1111%
717	0,6861%	40,9949%	5,3333%
729	0,6861%	41,6810%	5,5556%
741	0,6861%	42,3671%	5,7778%
753	0,6861%	43,0532%	6,0000%
765	0,6861%	43,7393%	6,2222%
777	0,6861%	44,4254%	6,4444%
789	0,6861%	45,1115%	6,6777%
801	0,6861%	45,7976%	6,8889%
812	0,6289%	46,4265%	7,1111%
823	0,6289%	47,0555%	7,3333%
834	0,6289%	47,6844%	7,5556%
845	0,6289%	48,3133%	7,7778%
855	0,5718%	48,8851%	8,0000%
865	0,5718%	49,4568%	8,2222%
874	0,5146%	49,9714%	8,4444%
883	0,5146%	50,4860%	8,6677%
892	0,5146%	51,0006%	8,8889%
901	0,5146%	51,5152%	9,1111%
910	0,5146%	52,0297%	9,3333%
919	0,5146%	52,5443%	9,5556%
928	0,5146%	53,0589%	9,7778%
937	0,5146%	53,5735%	10,0000%
946	0,5146%	54,0881%	10,2222%

SOMA	Quantidade em Porcentagem	Soma Acumulada%(%Total)	Soma Ruas (SR%)
954	0,4574%	54,5455%	10,4444%

Continua			
962	0,4574%	55,0029%	10,6677%
970	0,4574%	55,4603%	10,8889%
978	0,4574%	55,9177%	11,1111%
985	0,4002%	56,3179%	11,3333%
992	0,4002%	56,7181%	11,5556%
999	0,4002%	57,1184%	11,7778%
1006	0,4002%	57,5186%	12,0000%
1013	0,4002%	57,9188%	12,2222%
1020	0,4002%	58,3190%	12,4444%
1026	0,3431%	58,6621%	12,6677%
1032	0,3431%	59,0051%	12,8889%
1038	0,3431%	59,3482%	13,1111%
1044	0,3431%	59,6913%	13,3333%
1050	0,3431%	60,0343%	13,5556%
1056	0,3431%	60,3774%	13,7778%
1062	0,3431%	60,7204%	14,0000%
1068	0,3431%	61,0635%	14,2222%
1074	0,3431%	61,4065%	14,4444%
1080	0,3431%	61,7496%	14,6677%
1086	0,3431%	62,0926%	14,8889%
1092	0,3431%	62,4357%	15,1111%
1098	0,3431%	62,7787%	15,3333%
1104	0,3431%	63,1218%	15,5556%
1110	0,3431%	63,4648%	15,7778%
1115	0,2859%	63,7507%	16,0000%
1120	0,2859%	64,0366%	16,2222%
1125	0,2859%	64,3225%	16,4444%
1130	0,2859%	64,6083%	16,6777%
1135	0,2859%	64,8942%	16,8889%
1140	0,2859%	65,1801%	17,1111%
1145	0,2859%	65,4660%	17,3333%
1150	0,2859%	65,7519%	17,5556%
1155	0,2859%	66,0377%	17,7778%
1160	0,2859%	66,3236%	18,0000%
1165	0,2859%	66,6095%	18,2222%
1170	0,2859%	66,8954%	18,4444%
1175	0,2859%	67,1812%	18,6677%
1180	0,2859%	67,4671%	18,8889%
1185	0,2859%	67,7530%	19,1111%
1190	0,2859%	68,0389%	19,3333%
1194	0,2287%	68,2676%	19,5556%
1198	0,2287%	68,4963%	19,7778%
SOMA	Quantidade em Porcentagem	Soma Acumulada%(%Total)	Soma Ruas (SR%)
1202	0,2287%	68,7250%	20,0000%

Conclusão			
1206	0,2287%	68,9537%	20,2222%
1210	0,2287%	69,1824%	20,4444%
1214	0,2287%	69,4111%	20,6677%
1218	0,2287%	69,6398%	20,8889%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2018)

ANEXO C – Tabela com a distribuição de acidentes por Logradouro no ano de

2019

Soma Ruas%(SR%)	Logradouro	Bairro	Quantidade
0,2049%	AV. DURVAL DE GOES MONTEIRO	TABULEIRO DOS MARTINS	160
0,4098%	AV. FERNANDES LIMA	FAROL	84
0,6148%	AV. MENINO MARCELO	SERRARIA	53
0,8197%	AV. MENINO MARCELO	CIDADE UNIVERSITÁRIA	46
1,0246%	AV. MENINO MARCELO	ANTARES	45
1,2295%	AV. FERNANDES LIMA	GRUTA DE LOURDES	36
1,4344%	BR 104	CIDADE UNIVERSITÁRIA	35
1,6393%	AV. COM. GUSTAVO PAIVA	CRUZ DAS ALMAS	31
1,8443%	AV. DR. ANTONIO GOUVEIA	PAJUÇARA	29
2,0492%	AV. LOURIVAL MELO MOTA	CIDADE UNIVERSITÁRIA	22
2,2541%	AV. GOV. LAMENHA FILHO	FEITOSA	21
2,4590%	AV. JUCA SAMPAIO	BARRO DURO	21
2,6639%	AV. SIQUEIRA CAMPOS	TRAPICHE DA BARRA	21
2,8689%	AV. COM. GUSTAVO PAIVA	MANGABEIRAS	20
3,0738%	AV. TOMAS ESPÍNDOLA	FAROL	18
3,2787%	AV. DEP. JOSÉ LAGES	PONTA VERDE	17
3,4836%	AV. MUNIZ FALCÃO	BARRO DURO	17
3,6885%	RUA CLETO CAMPELO	JACINTINHO	17
3,8934%	AV. ASSIS CHATEAUBRIAND	PONTAL DA BARRA	16
4,0984%	AV. DR. ANTONIO GOMES DE B	JATIÚCA	16
4,3033%	AV. JUCA SAMPAIO	JACINTINHO	16
4,5082%	AV. JOÃO DAVINO	JATIÚCA	15
4,7131%	AV. MOREIRA E SILVA	FAROL	15
4,9180%	AV. ALM. ALVÁRO CALHEIROS	JATIÚCA	14
5,1230%	AV. ALVARO OTACÍLIO	JATIÚCA	14
5,3279%	AV. ALVARO OTACÍLIO	PONTA VERDE	13
5,5328%	AV. DA PAZ	JARAGUA	13
5,7377%	AV. ROTARY	GRUTA DE LOURDES	13
5,9426%	RUA DES. CARLOS DE GUSMÃO	TABULEIRO DOS MARTINS	13
6,1475%	AV. DONA CONSTANÇA DE GOES	JATIÚCA	12
6,3525%	AV. DR. JÚLIO MARQUES LUZ	JATIÚCA	12
6,5574%	AV. GOVERNADOR AFRANIO LAGES	JACINTINHO	12
6,7623%	AV. JORGE MONTENEGRO DE	SANTA AMÉLIA	12

Continua

6,9672% AV. SÍLVIO CARLOS PONTA VERDE 12
VIANA

Soma Ruas%(SR%)	Logradouro	Bairro	Quantidade
7,1721%	BR 316	Clima bom	12
7,3770%	RUA DO SOL	CENTRO	12
7,5820%	AV. DA PAZ	CENTRO	11
7,7869%	AV. DURVAL DE GOES MONTEIRO	JARDIM PETRÓPOLIS	11
7,9918%	AV. FERNANDES LIMA	PINHEIRO	11
8,1967%	LAD. DR. GERALDO MELO DO	POÇO	11
8,4016%	R. PEDRO PAULINO	POÇO	11
8,6066%	AV. COM. LEÃO	POÇO	10
8,8115%	AV. PRES. GETULIO VARGAS	SERRARIA	10
9,0164%	AV. SIQUEIRA CAMPOS	PRADO	10
9,2213%	AV. GONVERNADOR AFRANIO	FEITOSA	10
9,4262%	AV. CID SCALA	POÇO	9
9,6311%	AV. VER. DÁRIO MARSIGLIA	TABULEIRO DOS MARTINS	9
9,8361%	BR 104	SANTOS DUMONT	9
10,0410%	RUA DO IMPERADOR	CENTRO	9
10,2459%	AV. BELMIRO AMORIM	SANTA LÚCIA	8
10,4508%	AV. GOV. AFRANIO LAGES	FAROL	8
10,6557%	AV. MAJOR CICERO DE GOES	BEBEDOURO	8
10,8607%	AV. MARCIO CANUTO	BARRO DURO	8
11,0656%	AV. PAULO HOLANDA	CIDADE UNIVERSITÁRIA	8
11,2705%	AV. PROF. SANDOVAL ARROXELAS	PONTA VERDE	8
11,4754%	AV. WALTER ANANIAS	JARAGUA	8
11,6803%	R. COM. CALACA	POÇO	8
11,8852%	RUA CAP. MARINHO FALCÃO	POÇO	8
12,0902%	AV. BENEDITO BENTES	BENEDITO BENTES	7
12,2951%	AV. DURVAL DE GOES MONTEIRO	CANAÃ	7
12,5000%	AV. ENG. CORINTHO CAMPELO	SANTOS DUMONT	7
12,7049%	AV. FERNANDES LIMA	PITANGUINHA	7
12,9098%	AV. LOURIVAL MELO MOTA	SANTOS DUMONT	7
13,1148%	R. DR. SEBASTIÃO CORREIA	TABULEIRO DOS MARTINS	7
13,3197%	RUA CARLOS GOMES DE BAR	TABULEIRO DOS MARTINS	7
13,5246%	RUA CEL. PARANHOS	JACINTINHO	7
13,7295%	RUA PE. LUIZ AMÉRICO GALVÃO	MANGABEIRAS	7

Continua

13,9344% AV. ATOR. MARQUES TABULEIRO DOS MARTINS 6
JÚNIOR

Soma Ruas%(SR%)	Logradouro	Bairro	Quantidade
14,1393%	AV. BRIG. EDUARDO GOMES	CRUZ DAS ALMAS	6
14,3443%	AV. GOV. AFRANIO LAGES	BOM PARTO	6
14,5492%	AV. GOVERNADOR AFRANIO LAGES	MANGABEIRAS	6
14,7541%	AV. GOVERNADOR LUIZ CAVALCANTE	TABULEIRO DOS MARTINS	6
14,9590%	AV. IND. CÍCERO TOLEDO	JARAGUA	6
15,1639%	AV. MENINO MARCELO	BARRO DURO	6
15,3689%	AV. MENINO MARCELO	TABULEIRO DOS MARTINS	6
15,5738%	AV. NELSON MARINHO DE ARA	SERRARIA	6
15,7787%	AV. SEN. RUI PALMEIRA	LEVADA	6
15,9836%	RUA COM. PALMEIRA	FAROL	6
16,1885%	RUA PROF. ERNANI DE FIGUEIREDO	CRUZ DAS ALMAS	6
16,3934%	RUA SANTOS PACHECO	CENTRO	6
16,5984%	AV. BRASIL	POÇO	5
16,8033%	AV. DEP. SERZEDELO DE BARROS	SANTOS DUMONT	5
17,0082%	AV. EMP. CARLOS DA SILVA NO	JATIÚCA	5
17,2131%	AV. EMP. LOURIVAL LOBO FER	PETRÓPOLIS	5
17,4180%	AV. ENG. PAULO BRANDÃO NO	JATIÚCA	5
17,6230%	AV. GOVERNADOR AFRANIO LAGES	CAMBONA	5
17,8279%	AV. JOSEFA DE MELO	FEITOSA	5
18,0328%	AV. LUIZ RAMALHO DE CASTRO	JATIÚCA	5
18,2377%	AV. MACEIÓ	TABULEIRO DOS MARTINS	5
18,4426%	AV. PENEDO	CRUZ DAS ALMAS	5
18,6475%	AV. PIERRE CHALITA	SÃO JORGE	5
18,8525%	BR 316	SANTOS DUMONT	5
19,0574%	R. EPAMINONDAS GRACINDO	PAJUÇARA	5
19,2623%	R. PROF. JOSÉ DA SILVEIRA	PINHEIRO	5
19,4672%	RUA DEZ DE NOVEEMBRO	FAROL	5
19,6721%	RUA DR. FERNANDO ARANHA	JATIÚCA	5
19,8770%	RUA DURVAL GUIMARÃES	PONTA VERDE	5
20,0820%	RUA FORMOSA	PONTA GROSSA	5

Continua				
20,2869%	RUA	GENERAL	CAMBONA	5
	HERMES			
20,4918%	RUA INÁCIO CALMON		POÇO	5
Soma	Logradouro		Bairro	Quantidade
Ruas%(SR%)				
20,6967%	AV. EMP. NELSON		CIDADE UNIVERSITÁRIA	4
	OLIVEIRA			
20,9016%	AV. FRANCISCO		SANTA LÚCIA	4
	AFONSO DE M			
Soma	Quantidade	Soma acumulada (%Total)	Soma	
	em		Ruas%(SR%)	
	Porcentagem			
160	8,0160%	8,0160%	0,2049%	
244	4,2084%	12,2244%	0,4098%	
297	2,6553%	14,8798%	0,6148%	
343	2,3046%	17,1844%	0,8197%	
388	2,2545%	19,4389%	1,0246%	
424	1,8036%	21,2425%	1,2295%	
459	1,7535%	22,9960%	1,4344%	
490	1,5531%	24,5491%	1,6393%	
519	1,4529%	26,0020%	1,8443%	
541	1,1022%	27,1042%	2,0492%	
562	1,0521%	28,1563%	2,2541%	
583	1,0521%	29,2084%	2,4590%	
604	1,0521%	30,2605%	2,6639%	
624	1,0020%	31,2625%	2,8689%	
642	0,9018%	32,1643%	3,0738%	
659	0,8517%	33,0160%	3,2787%	
676	0,8517%	33,8677%	3,4836%	
693	0,8517%	34,7194%	3,6885%	
709	0,8016%	35,5210%	3,8934%	
725	0,8016%	36,3226%	4,0984%	
741	0,8016%	37,1242%	4,3033%	
756	0,7515%	37,8758%	4,5082%	
771	0,7515%	38,6273%	4,7131%	
785	0,7014%	39,3287%	4,9180%	
799	0,7014%	40,0301%	5,1230%	
812	0,6513%	40,6814%	5,3279%	
825	0,6513%	41,3327%	5,5328%	
838	0,6513%	41,9840%	5,7377%	
851	0,6513%	42,6353%	5,9426%	
863	0,6012%	43,2365%	6,1475%	
875	0,6012%	43,8377%	6,3525%	
887	0,6012%	44,4389%	6,5574%	
899	0,6012%	45,0401%	6,7623%	
911	0,6012%	45,6413%	6,9672%	
923	0,6012%	46,2425%	7,1721%	

Continua			
935	0,6012%	46,8437%	7,3770%
946	0,5511%	47,3948%	7,5820%
957	0,5511%	47,9459%	7,7869%
Soma	Quantidade em Porcentagem	Soma acumulada (%Total)	Soma Ruas%(SR%)
968	0,5511%	48,4970%	7,9918%
979	0,5511%	49,0481%	8,1967%
990	0,5511%	49,5992%	8,4016%
1000	0,5010%	50,1002%	8,6066%
1010	0,5010%	50,6012%	8,8115%
1020	0,5010%	51,1022%	9,0164%
1030	0,5010%	51,6032%	9,2213%
1039	0,4509%	52,0541%	9,4262%
1048	0,4509%	52,5050%	9,6311%
1057	0,4509%	52,9559%	9,8361%
1066	0,4509%	53,4068%	10,0410%
1074	0,4008%	53,8076%	10,2459%
1082	0,4008%	54,2084%	10,4508%
1090	0,4008%	54,6092%	10,6557%
1098	0,4008%	55,0100%	10,8607%
1106	0,4008%	55,4108%	11,0656%
1114	0,4008%	55,8116%	11,2705%
1122	0,4008%	56,2124%	11,4754%
1130	0,4008%	56,6132%	11,6803%
1138	0,4008%	57,0140%	11,8852%
1145	0,3507%	57,3647%	12,0902%
1152	0,3507%	57,7154%	12,2951%
1159	0,3507%	58,0661%	12,5000%
1166	0,3507%	58,4168%	12,7049%
1173	0,3507%	58,7675%	12,9098%
1180	0,3507%	59,1182%	13,1148%
1187	0,3507%	59,4689%	13,3197%
1194	0,3507%	59,8196%	13,5246%
1201	0,3507%	60,1703%	13,7295%
1207	0,3006%	60,4709%	13,9344%
1213	0,3006%	60,7715%	14,1393%
1219	0,3006%	61,0721%	14,3443%
1225	0,3006%	61,3727%	14,5492%
1231	0,3006%	61,6733%	14,7541%
1237	0,3006%	61,9739%	14,9590%
1243	0,3006%	62,2745%	15,1639%
1249	0,3006%	62,5752%	15,3689%
1255	0,3006%	62,8758%	15,5738%
1261	0,3006%	63,1764%	15,7787%
1267	0,3006%	63,4770%	15,9836%

Conclusão			
1273	0,3006%	63,7776%	16,1885%
1279	0,3006%	64,0782%	16,3934%
1284	0,2505%	64,3287%	16,5984%
Soma	Quantidade em Porcentagem	Soma acumulada (%Total)	Soma Ruas%(SR%)
1289	0,2505%	64,5792%	16,8033%
1294	0,2505%	64,8297%	17,0082%
1299	0,2505%	65,0802%	17,2131%
1304	0,2505%	65,3307%	17,4180%
1309	0,2505%	65,5812%	17,6230%
1314	0,2505%	65,8317%	17,8279%
1319	0,2505%	66,0822%	18,0328%
1324	0,2505%	66,3327%	18,2377%
1329	0,2505%	66,5832%	18,4426%
1334	0,2505%	66,8337%	18,6475%
1339	0,2505%	67,0842%	18,8525%
1344	0,2505%	67,3347%	19,0574%
1349	0,2505%	67,5852%	19,2623%
1354	0,2505%	67,8357%	19,4672%
1359	0,2505%	68,0862%	19,6721%
1364	0,2505%	68,3367%	19,8770%
1369	0,2505%	68,5872%	20,0820%
1374	0,2505%	68,8377%	20,2869%
1379	0,2505%	69,0882%	20,4918%
1383	0,2004%	69,2886%	20,6967%
1387	0,2004%	69,4890%	20,9016%

Fonte - Elaborado pelo autor com dados extraídos de SMTT(2019)