



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA POLÍTICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM POLÍTICAS PÚBLICAS

DANIEL MONTEIRO DE MORAIS LUNA

REFÉNS DO SILÊNCIO: análise dos acidentes com pedestres em Recife (2013-2017)

Recife

2018

DANIEL MONTEIRO DE MORAIS LUNA

REFÉNS DO SILÊNCIO: análise dos acidentes com pedestres em Recife (2013-2017)

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Políticas Públicas da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Políticas Públicas.

Área de concentração: Gestão de políticas públicas

Orientador: Prof. Dr. Dalson Britto Figueiredo Filho

Recife

2018

Catálogo na fonte
Bibliotecária Valdicéa Alves Silva CRB4 / 1260

L961r Luna, Daniel Monteiro de Moraes.
Refêns do silêncio: análise dos acidentes com pedestres em Recife (2013-2017)
/ Daniel Monteiro de Moraes Luna. – 2018.
110 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Dalson Britto Figueiredo Filho.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.
Programa de Mestrado Profissional em Políticas Públicas, Recife, 2018.
Inclui referências e apêndices.

1. Política pública. 2. Acidentes de trânsito. 3. Tráfego urbano. 4. Vítimas de
acidentes de trânsito – Recife (PE). 5. Pedestres. I. Figueiredo Filho, Dalson Britto
(Orientador). II. Título.

320.6 CDD (22. ed.)

UFPE (BCFCH2019-237)

DANIEL MONTEIRO DE MORAIS LUNA

REFÉNS DO SILÊNCIO: análise dos acidentes com pedestres em Recife (2013-2017)

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Políticas Públicas (MPPP), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre Profissional em Políticas Públicas.

Aprovado em: 30 / 11 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Dalson Britto Figueiredo Filho (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof. Dr. Erinaldo Ferreira do Carmo (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof^a. Dr. Oswaldo Cavalcanti da Costa Lima Neto (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Dedico este trabalho a Lu, que sempre acredita, um dia após o outro...

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, em especial à minha mãe Marta que dedicou sua vida à educação de seus três filhos. Aos meus irmãos, Romulo e Marco. Ao primo-irmão Felipe *in memoriam*. Aos amigos-irmãos que a vida nos deu, os quais eu não poderia citar para que ninguém ficasse de fora, mas que estão sempre presentes nos momentos certos.

Em especial à minha esposa Lu, que sempre acreditou na minha trajetória, que me estimulou a crescer, que compartilha comigo todas as horas, ajudando-me a tornar meus sonhos em realidade e a saber lidar com meus desafios.

A todos que fazem parte do MPPP/UFPE. Ao Prof. Dr. Enivaldo Carvalho da Rocha, por sua luta pela implantação do mestrado e por ter formado um grande time acadêmico. Aos professores excepcionais Dr. Erinaldo Ferreira do Carmo e Dra. Mariana Batista da Silva, que contribuíram com suas aulas e suas experiências. Aos colegas de turma, aos amigos e companheiros de trabalhos João Marcelo e José Luis.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Dalson Britto Figueiredo Filho, que durante as aulas do mestrado se fez presente para seus orientandos e aos de outros professores, exemplo de pesquisador e professor, que estimula seus alunos no processo de produção de artigos e na busca por melhor qualificação.

Ao IFPE / REITORIA e Campus Recife por dar as condições necessárias para a realização dessa dissertação. Aos que me estimularam a participar do processo de seleção, Prof. Dr. Sérgio Guimarães e ao Prof. Msc. Jutai Luna, meu conselheiro na trajetória acadêmica e nas relações para com os próximos. Ao Prof. Msc. João Luiz da Silva, coordenador de desenho, pelo apoio nas horas necessárias. Àqueles que no momento do término da dissertação deram um apoio valioso, ajudando-me a honrar meus compromissos, Prof. Dr. Inaldo Amorim, Prof. Msc. Ângela Cristina e Prof. Paulo Gustavo.

Aos professores e pesquisadores, Prof. Dr. Paulo J. Duarte Neto, do Departamento de Estatística e Informática da UFRPE, pelas orientações para o tratamento dos dados, e ao Prof. Dr. Oswaldo Lima Neto, do Departamento de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da UFPE, pela indicação de literatura na área de mobilidade e acidentes de trânsito.

Aos amigos, Eng. e Prof. Msc. Sidelei Magalhães, pelo conselho de que deveria dissertar sobre aquilo que eu realmente me identificasse como arquiteto e urbanista, e Tavares, que “comeu dobrado” durante minha ausência, na conquista de novos projetos.

RESUMO

Atropelamentos constituem a segunda maior causa de acidentes no Brasil, inferior apenas à de motociclistas e similar à de veículos. Uma das formas de mitigar este problema é identificando os pontos e trechos com maior incidência e grau de severidade. E esse é o objetivo dessa dissertação, através do diagnóstico do padrão dos acidentes com pedestres em Recife, entre os anos 2013 e 2017. Os principais resultados mostraram que: das 2.198 notificações, inexistiam 85% dos dados para análise quanto às localidades; as pessoas a partir de 60 anos (19,4%) foram as maiores vítimas; de 36 vias estudadas, a Av. Caxangá teve 72 ocorrências (14,20%), com quantidade expressiva e que mostra a necessidade de uma atenção pública especial; a maioria das vias possuíam tráfego considerável e são importantes corredores de transporte público de passageiros. Para o ano de 2016, com a utilização das técnicas de metodologias do DENATRAN e Programa PARE, foram diagnosticados novos trechos, inclusive em áreas mais periféricas. Ao final, foi realizada uma análise multivariada dividida em dimensões de operações de tráfego, infraestrutura e características socioeconômicas. Trazer a discussão dos acidentes de pedestres e apresentar um diagnóstico na cidade de Recife é importante por haver poucas informações sobre o assunto, por contribuir através da transparência da divulgação dos resultados e compartilhamento da base de dados.

Palavras-chave: Políticas públicas. Mobilidade. Acidentes com pedestres. Atropelamento. Identificação de locais e vias críticas.

ABSTRACT

Pedestrian trampling is the second largest cause of traffic accidents in Brazil, lower only to motorcycles and similar to vehicles accidents. One of the ways to mitigate this problem is identifying the points and stretches with greater incidence and degree of severity of pedestrian accidents, which is this dissertation objective. It's pattern was analysed in the city of Recife between the years of 2013 and 2017. The results showed that of the 2,198 reports, 85% of the data for analysis was not available; That the the main victims were people over 60 years of age (19.4%); of the 36 road corridors studied, Av. Caxangá had the most occurrences (14.2%, n: 72), showing the need for special attention; most of the studied roads had considerable traffic and are important corridors for public transportation. Using the methodology of the DENATRAN and PARE Program, new stretches were diagnosed, even in the city outskirts. Then it was used a multivariate analysis of the traffic operations dimensions, infrastructure and socioeconomic characteristics. Bringing the pedestrian trampling analysis to the city of Recife is important because of the small amount of data on the subject, for contributing to the transparency of data and the dissemination of result.

Keywords: Public policies. Mobility. Pedestrian accidents. Trampling. Identification of critical sites and corridors.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Gráfico que representa a série histórica de óbitos de ATTs, por modalidade de transporte (1996 a 2016)	27
Figura 2 -	Gráfico representando a taxa de óbitos de pedestres nas unidades federativas (%)	32
Figura 3 -	Tipos usuais de correlação encontrados em gráficos de dispersão	48
Figura 4 -	Gráfico que representa a outra parte envolvida nos acidentes de pedestres em Recife/PE, 2013 a 2017	55
Figura 5 -	Fatores relacionados aos acidentes de pedestres em Recife/PE, 2013 a 2017	55
Figura 6 -	Sexo da Vítima (Série Histórica - 2013 a 2017)	56
Figura 7 -	Faixa de Idade da Vítima (2013-2017)	56
Figura 8 -	Condição da Vítima (2013-2017)	57
Figura 9 -	Condição da Vítima (2013-2017)	57
Figura 10 -	Mês da Ocorrência (Recife, dados agregados, 2013-2017)	58
Figura 11 -	Dias da Semana x Ocorrências	58
Figura 12 -	Turno de Ocorrência dos Acidentes (2013-2017)	59
Figura 13 -	Turno de Ocorrência dos Acidentes (2013 e 2017)	59
Figura 14 -	Ocorrência de Acidentes nas Vias (Dados Agregados - 2013 a 2017)	63
Figura 15 -	Vias com maior número de atropelamentos (2013-2017)	64
Figura 16 -	Mapa das localidades com maior incidência de atropelamentos (2013-2017)	67
Figura 17 -	Mapa das vias críticas considerando a Técnica do Número de Acidentes de Pedestres sugerida pelo DENATRAN (2013-2017)	69
Figura 18 -	Mapa das vias críticas considerando a Técnica de Severidade de Acidentes sugerida pelo DENATRAN (2013-2017)	70
Figura 19 -	Mapa das vias críticas conforme a Técnica da Taxa de Acidentes sugerida pelo DENATRAN (2013-2017)	72
Figura 20 -	Mapa das vias críticas conforme a Técnica da Taxa de Severidade dos Acidentes sugerida pelo DENATRAN (2013-2017)	73
Figura 21 -	Mapa das vias críticas conforme as técnicas da Severidade e da Taxa de Severidade (2013-2017)	75

Quadro 1 –	Procedimentos para Identificação de Locais Críticos – Programa PARE	87
Quadro 2 –	Recomendações para Identificação de Locais Críticos conforme a Situação do Município	89
Quadro 3 –	Síntese da Literatura	90
Quadro 4 –	Variáveis: perfil geral dos acidentes com pedestres nas vias de Recife	93
Quadro 5 –	Variáveis da análise exploratória	97
Quadro 6 –	Variáveis da análise exploratória – Locais com incidência de acidentes	100
Figura 22 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica econômica – Acidentes x Renda	101
Figura 23 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica econômica – Acidentes x Quant. Domicílios	101
Figura 24 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica do pavimento – Acidentes x PCI	101
Figura 25 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Acidentes x Extensão da via	102
Figura 26 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Acidentes x Seção da via	102
Figura 27 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Acidentes x Km em sentido único	102
Figura 28 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Acidentes x Km em sentido duplo	103
Figura 29 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Acidentes x Quantidade de faixas por sentido	103
Figura 30 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Km da via até 3 faixas	103
Figura 31 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Km da via com mais de 4 faixas	104
Figura 32 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x VMD	104
Figura 33 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Velocidade	104
Figura 34 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais –	105

	Acidentes x Quantidade placas de velocidade	
Figura 35 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de semáforos em interseções	105
Figura 36 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Densidade semáforo em interseção	105
Figura 37 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de semáforos de pedestres	106
Figura 38 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de fiscalização eletrônica	106
Figura 39 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Densidade de fiscalização eletrônica	106
Figura 40 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de placas de pedestre	107
Figura 41 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de faixas de pedestre com iluminação	107
Figura 42 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de faixas de pedestres	107
Figura 43 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Existência de equipamentos públicos – Acidentes x Quantidade de estações BRT	108
Figura 44 –	Gráfico de dispersão das variáveis: Existência de equipamentos públicos – Acidentes x Quantidade de paradas de ônibus	108
Figura 45 –	Gráfico de dispersão das variáveis Existência de equipamentos públicos – Acidentes x Densidade de paradas de ônibus	108
Figura 46 –	Síntese Gráfica dos Acidentes de Pedestres em Recife	109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Distribuição dos deslocamentos realizados nas viagens ao trabalho e à educação da amostra expandida aos residentes e no município do Recife (%)	22
Tabela 2 –	Avaliação das calçadas de Recife (2012)	31
Tabela 3 –	Óbitos por local de internação nas capitais do Brasil (2008/2017)	32
Tabela 4 –	Diretrizes para avaliação do coeficiente de Pearson segundo Dancey e Reidy (2005)	47
Tabela 5 –	Variáveis: perfil geral dos acidentes com pedestres nas vias de Recife	54
Tabela 6 –	Variação da quantidade de pedestres atropelados entre 2013 e 2017	61
Tabela 7 –	Vias com Maior Número de Atropelamentos entre 2013 e 2017	63
Tabela 8 –	Pontos com maior número de ocorrências	66
Tabela 9 –	Dados Gerais de Atropelamentos de Pedestres (2016)	68
Tabela 10 –	Técnica do Número de Acidentes de Pedestres - Trechos Críticos (2016) – DENATRAN	68
Tabela 11 –	Acidentes com Pedestres no Ano de 2016	70
Tabela 12 –	Técnica da Taxa de Acidentes - Locais Críticos (2016) – DENATRAN	71
Tabela 13 –	Técnica da Taxa de Severidade dos Acidentes - Locais Críticos (2016) – DENATRAN	72
Tabela 14 –	Técnica da Severidade dos Acidentes - Locais Críticos (2016) – PARE	74
Tabela 15 –	Técnica da Taxa de Severidade dos Acidentes - Locais Críticos (2016) – PARE	74
Tabela 16 –	Correlação de variáveis - Características econômicas	76
Tabela 17 –	Correlação de variáveis - Características do pavimento	76
Tabela 18 –	Correlação de variáveis - Características geométricas	76
Tabela 19 –	Correlação de variáveis - Características operacionais	76
Tabela 20 –	Correlação de variáveis - Existência de equipamentos públicos	76
Tabela 21 –	Variáveis quantitativas em relação à frequência dos atropelamentos	76
Tabela 22 –	Correlação entre variáveis independentes selecionadas	77
Tabela 23 –	Variáveis quantitativas selecionadas	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Número de acidentes na interseção
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACF	Acidente com Ferido
ADM	Acidente com Danos Materiais
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
AL	Alagoas
ANPET	Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
Art.	Artigo
ATT	Acidentes de Transporte Terrestre
AV.	Avenida
AVF	Acidente com Vítima Fatal
BOs	Boletins de Ocorrências
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CEFTRU	Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
CTTU	Companhia de Trânsito e Transporte Urbano
DATASUS	Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DSV	Desempenho da Segurança Viária
E	Extensão do trecho (em km)
Eng.	Engenheiro
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICPS	Instituto da Cidade Pelópidas Silveira
IMIP	Instituto Materno Infantil de Pernambuco
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISP/RJ	Instituto de Segurança Pública do Governo do Rio de Janeiro
km/h	Quilômetro por hora
MobilidadeRECIFE	Plano de Mobilidade Urbana do Recife
MS	Mato Grosso do Sul

ONU	Organização das Nações Unidas
P	Período do estudo, em dias (geralmente 365 dias)
PA	Pará
PARE	Programa de Redução de Acidente
PCR	Prefeitura da Cidade do Recife
PE	Pernambuco
PGVs	Polos Geradores de Viagens
PlaMob	Plano de Mobilidade Urbana
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
QAC	Quant. de acidentes com ciclistas na via
QAP	Quant. de acidentes de pedestre na via
QTV	Quant. total de acidentes (pedestres + ciclistas) na via
RJ	Rio de Janeiro
ROs	Registros de Ocorrências
SDPU	Secretaria de Planejamento Urbano da Prefeitura do Recife
SES	Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco
SIH/SUS	Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINATT	Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre
SP	São Paulo
SUS	Sistema Único de Saúde
T	Número de acidentes por milhões de veículos
TCV	Quant. total de acidentes de ciclistas em todas as vias consideradas
TO	Tocantins
TPV	Quant. total de acidentes de pedestres em todas as vias consideradas
UFES/DEGTES	Unidade de Formação e Educação na Saúde da Diretoria Executiva de Gestão do Trabalho e Educação na Saúde
UNB	Universidade de Brasília
UPS	Unidade Padrão de Severidade
UPSm	Unidade Padrão de Severidade Modificada
V	Volume médio diário que entra na interseção (soma das aproximações)
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
VMD	Volume Médio Diário
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	POLÍTICAS PÚBLICAS DE MOBILIDADE.....	20
2.1	A Lei de Mobilidade e o Plano de Mobilidade Urbana do Recife	20
3	ACIDENTES DE TRÂNSITO E DE PEDESTRES.....	27
3.1	Evolução dos acidentes de trânsito.....	27
3.2	Acidentes de Pedestres	29
4	ESTUDOS EXISTENTES	34
4.1	Programa de Redução de Acidentes – PARE.....	34
4.2	Análise Exploratória Não Espacial de Atropelamentos de Pedestres em Fortaleza.....	40
5	METODOLOGIA.....	43
5.1	Perfil dos Acidentes com Pedestres em Recife (2013 a 2017).....	43
5.2	Vias com Maior e Menor Número de Ocorrências de Atropelamentos	44
5.3	Identificação dos Locais com Maior Número de Ocorrências de Atropelamentos.....	45
5.4	Identificação dos Locais Críticos de Atropelamentos.....	45
5.5	Mapa das Vias (Trechos) e dos Locais (Pontos) com mais Ocorrências	45
5.6	Análise Exploratória.....	45
5.7	Das Limitações da Pesquisa	50
6	RESULTADOS.....	53
6.1	Perfil dos Acidentes com Pedestres em Recife (2013-2017)	53
6.2	Vias com Maior Número de Ocorrências de Atropelamentos.....	60
6.3	Identificação dos Locais com Maior Número de Ocorrências de Atropelamentos.....	65
6.4	Metodologia do DENATRAN para Identificação de Trechos Críticos.....	67
6.5	Metodologia do Programa PARE para Identificação de Trechos Críticos.....	73
6.6	Análise exploratória – Correlação das Variáveis	75
6.7	Resumo dos Resultados.....	78
7	CONCLUSÃO.....	82
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICE A - QUADRO 1 – PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE LOCAIS CRÍTICOS – PROGRAMA PARE	87
	APÊNDICE B - QUADRO 2 – RECOMENDAÇÕES PARA IDENTIFICAÇÃO DE LOCAIS CRÍTICOS CONFORME A SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	89
	APÊNDICE C - QUADRO 3 – SÍNTESE DA LITERATURA.....	90

APÊNDICE D - QUADRO 4 – VARIÁVEIS: PERFIL GERAL DOS ACIDENTES COM PEDESTRES NAS VIAS DE RECIFE.....	93
APÊNDICE E - MODELO DE FORMULÁRIO PARA PESQUISA/LEVANTAMENTO DAS VARIÁVEIS NAS VIAS DE RECIFE. ELABORADO PELO AUTOR PARA COLETA DOS DADOS.....	94
APÊNDICE F - QUADRO 5 – VARIÁVEIS DA ANALISE EXPLORATÓRIA.....	97
APÊNDICE G - QUADRO 6 – VARIÁVEIS DA ANALISE EXPLORATÓRIA – LOCAIS COM INCIDÊNCIA DE ACIDENTES	100
APÊNDICE H – GRÁFICOS DE DISPERSÃO DAS VARIÁVEIS.....	101

1 INTRODUÇÃO

No período de 2007 a 2013, anualmente 1,25 milhões de pessoas perderam suas vidas no mundo devido aos acidentes de trânsito (ou Acidentes de Transporte Terrestre - ATT), e cerca de 50 milhões sobreviveram com alguma seqüela. No Brasil, no ano de 2013, foram contabilizadas 42.266 mortes, com uma média de 116 óbitos/pessoas/dia¹, com tendência de crescimento dos valores absolutos das ocorrências de mortes (IPEA, 2016), com uma taxa de 21 mortes por 100 mil habitantes, alta quando comparada as dos países desenvolvidos cujos números são menores que 12 mortes por 100 mil hab., indicando um longo caminho para a redução dos acidentes.

Dados do IPEA (2016) explicitam que os acidentes de trânsito são umas das principais causas das mortes da população mais jovem e que esse quadro se intensificou a partir da popularização das motocicletas. E que, independentemente dos custos financeiros, os acidentes terrestres, com a grande quantidade de mortos e feridos, traz fortes impactos para as famílias dos envolvidos e para a sociedade. As quantidades de acidentes terrestres com vítimas fatais, e seus custos, indicam a necessidade de intensificação de políticas públicas de prevenção.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, esses acidentes representaram a primeira causa de mortes entre os jovens de 15 a 29 anos (WHO, 2009). Das dez principais causas de morte nessa faixa etária, os acidentes de trânsito têm quantidades superiores as de suicídio, HIV/AIDS, homicídios, dentre outras. Segundo Biffe et al. (2017), tais constatações levaram a classificação do trânsito como um problema de Saúde Pública e a Organização das Nações Unidas (ONU) a proclamar o período de 2011 a 2020 como a “Década de Ação pela Segurança no Trânsito”. Nesse período foi estabelecida como meta a estabilização dos números de acidentes e, posteriormente, a redução em 50% do número de mortes até 2020, considerando o ano de 2010 como referência.

Uma das formas de reduzir a quantidade e a severidade dos acidentes é determinando a localização dos pontos com maior ocorrência de incidentes, diagnosticando os diversos fatores relacionados aos acidentes que acometem seus usuários nas vias de circulação, com o intuito de analisar a existência de um padrão, levantando as informações existentes e buscando

¹ Para fins de comparação, os 42 mil óbitos por ano de acidentes de transporte terrestre no Brasil correspondem à queda de uma aeronave Airbus, com capacidade de 220 passageiros, a cada 2 dias por ano, aproximadamente. O número absoluto de mortes por ano no Brasil é um número maior que as baixas anuais de guerras civis ocorridas na Chechênia / Rússia e Etiópia - Eritreia (ambas com 2 anos de duração e 25,0 mil mortes por ano), na Guatemala (24 anos de duração e 16,7 mil mortes por ano), em Algeria (7 anos de duração) e na Guerra do Golfo (com 1 ano de duração), ambas com 10,0 mil mortes por ano (WAISELFISZ, 2011).

conhecer esses trechos e locais mais críticos. O estabelecimento de um padrão pode servir de orientação para futuras intervenções urbanas ou operacionais direcionadas à redução no quantitativo de acidentes e de óbitos no trânsito, além de reforçar a cultura de respeito nas vias de trânsito.

Essa dissertação tem como escolha a análise dos acidentes, com foco nos pedestres. A razão dessa é dar um olhar nesse ator que anda na cidade de forma isolada ou em grupos, que não se fazem representar por entidade ou associação para buscar por melhores condições de infraestrutura e de maior segurança nos seus deslocamentos, que são realizados em calçadas. A caminhada a pé parece ser figurante nas discussões de mobilidade, onde o planejamento urbano é pensado em função dos veículos, primordialmente, conforme apontado nas literaturas, e do ponto de vista desse autor, também através da implantação de faixas de ônibus e, em alguns casos, de ciclovias ou ciclo faixas. Ao perder seu papel como protagonista na concepção do desenho e do planejamento urbano, aos pedestres parecem ser suficientes o meio-fio rebaixado, a faixa quase apagada, o tempo mínimo no semáforo para se fazer a travessia de uma na pista, além da diminuição dos espaços físicos voltados para si, como calçadas mais estreitas, com diversos obstáculos.

Segundo Braga e Faria (1999) na maioria das cidades brasileiras faltam informações para descrever a situação e para estabelecer um diagnóstico com recomendações às soluções necessárias para os acidentes de trânsito. A cidade de Recife está inserida nesse contexto e no intuito de contribuir para a diminuição dos acidentes com pedestres, essa pesquisa tem como questão principal verificar a existência de um padrão de acidentes de trânsito com pedestres nessa, que é o endereço de domicílio do autor, de seu trabalho, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, no Campus Recife, e de seus estudos, onde está localizado o Mestrado Profissional em Políticas Públicas da Universidade Federal de Pernambuco – MPPP/UFPE, trazendo assim uma contribuição acadêmica e possibilitando o levantamento de informações pertinentes à pesquisa.

Convém evidenciar que em todo o território pernambucano foram registrados aproximadamente 9,6 mil acidentes com pedestres, dos quais 1,2 mil morreram (12,5%). Nesse período morreram mais pedestres do que acidentados de carro (1 mil pessoas – 10%). Em Recife, a média mensal de atropelamentos, em números absolutos, foi de 33,1, sendo mais de uma ocorrência por dia². Entre 2013 e 2017, através dos dados fornecidos pela Prefeitura do

² Morre mais pedestre em Pernambuco do que vítimas em acidente de carro. Publicado em 19/11/2014. Disponível em <http://blogs.diariodepernambuco.com.br/mobilidadeurbana/2014/09/pedestre-e-alvo-facil-e-fragil-no-transito-de-pernambuco/>. Acesso em 30/01/2018.

Recife no seu Plano de Mobilidade³, verificamos que os acidentes com motocicleta e ciclomotor (motos) tiveram os números mais expressivos, com uma média de 65% do total de acidentes com vítimas na capital. Em seguida, os pedestres, que corresponderam em média a 13%, com 185 casos por ano.

O objetivo deste trabalho é o de analisar o padrão de acidentes com pedestres em Recife ocorridos entre 2013 e 2017, identificando as vias e os locais com maior número de ocorrências de atropelamentos. Especificamente buscou-se mostrar as legislações nacionais e municipal referentes à mobilidade e as políticas voltadas para o pedestre; caracterizar acidentes de trânsito e de pedestres; abordar estudos específicos em relação à análise de acidentes de trânsito envolvendo pedestres; mapear as vias e os locais com maior número de acidentes, entre 2013 e 2017; e levantar as variáveis que possibilitam explicar o maior número de ocorrências.

Para tanto se coletou dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), no período de 2013 a 2017, disponibilizados no DATASUS e gerenciados pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. No segundo momento foram utilizados os dados do SINATT para conhecimento do perfil dos acidentes com pedestres ocorridos no município, utilizando-se a metodologia adotada no programa PARE para identificação dos locais com maior número de ocorrência de acidentes e dos trechos (vias) mais críticos. E se fez uma análise das variáveis, através da correlação de *Pearson*, na tentativa de mostrar aquelas que tem mais relação com a ocorrência dos atropelamentos na cidade de Recife⁴.

Desse modo, a dissertação foi estruturada da seguinte forma: as próximas seções apresentam as legislações e planos direcionados à mobilidade urbana, os aspectos teóricos dos acidentes de trânsito e de pedestre, e os estudos existentes direcionados aos acidentes envolvendo pedestres. Depois disso, foi descrito o caminho metodológico da pesquisa. A quinta parte foi reservada para apresentar os dados e a discussão dos resultados, onde se identificou o perfil dos acidentes com pedestres em Recife, assim como as vias com maior número de ocorrências de atropelamentos e seus locais específicos, aqueles onde ocorrem repetição de acidentes em determinados pontos das vias ou com óbitos. A última seção apresenta as conclusões.

Com relação às limitações da pesquisa, de forma resumida pode ser apontado que, a primeira é que as informações obtidas no SINATT, que se referem ao período de 2013 a 2017,

³ MOBILIDADE RECIFE. Plano de Mobilidade Urbana do Recife. Em elaboração (2017). Disponível em <http://icps.recife.pe.gov.br/node/9>. Acesso em: maio/2018.

⁴ Dados disponíveis em https://osf.io/7devc/?view_only=1c5a3587422e4c5e8d5e1adbd0ecc00.

os dados dos meses iniciais de 2013 e dos meses finais de 2017 não estavam “alimentados”. A segunda limitação se trata das solicitações realizadas para obtenção de dados complementares à órgãos de trânsito e de saúde, que foram atendidos parcialmente em alguns casos e noutros “indeferidos”. A terceira limitação se refere a inexistência de informações quanto ao local exato dos acidentes (número do lote, referência de comércio ou serviço próximo, coordenada) na maior parte dos dados, impossibilitando a utilização da planilha diretamente em programa de georreferenciamento para análise espacial mais ilustrativa e de mais fácil percepção.

2 POLÍTICAS PÚBLICAS DE MOBILIDADE

O objetivo deste capítulo é de apresentar as legislações existentes referentes às políticas públicas de mobilidade voltadas para dar melhores condições de segurança e de uso das áreas públicas de circulação dando prioridade ao pedestre. São utilizadas as informações disponibilizadas através das legislações e dos planos existentes, como a Constituição Federal (BRASIL, 1988); a Lei da Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012); o Plano de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2015); e o Plano de Mobilidade Urbana do Recife (RECIFE, 2017).

Inicialmente, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu aos municípios as responsabilidades de legislar sobre os assuntos locais, que veio a ser complementada doze anos depois pela Lei da Mobilidade Urbana. Essa Lei estabeleceu as diretrizes para a legislação local, de regulamentação da política de mobilidade e de que os municípios com mais de 20.000 habitantes passariam a ter por obrigação elaborar seus planos de mobilidade em harmonia com seus planos diretores (BRASIL, 1988).

Em 2015, o Ministério das Cidades elaborou o PlaMob - Plano de Mobilidade Urbana, que estabeleceu o planejamento com foco no pedestre e no ciclista, servindo como uma cartilha para orientação aos gestores municipais para elaborarem seus planos (BRASIL, 2015). Por fim, como essa dissertação se trata de uma análise na cidade de Recife, são mostrados os pontos principais do Plano de Mobilidade Urbana do Recife (RECIFE, 2017), com o objetivo de mostrar seus resultados e os direcionamentos dados para priorização da circulação do pedestre em relação aos demais. Deve ser ressaltado que até o período de término dessa dissertação o Plano de Mobilidade estava em processo de elaboração.

2.1 A Lei de Mobilidade e o Plano de Mobilidade Urbana do Recife

O inciso XX do art. 21º, da Constituição Federal de 1988, definiu à União instituir as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive transportes urbanos. No seu art. 30º, foi atribuído aos municípios legislar sobre assuntos de interesse local, organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo. E no seu art. 182º foi determinado que a política de desenvolvimento urbano fosse executada pelo Poder Público municipal, com objetivo de ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e de vir a garantir o bem-estar da sua população (BRASIL, 1988).

Foi instituída pela Lei n. 12.587/2012 a Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU, conhecida como Lei da Mobilidade Urbana. Essa Lei veio para cumprir o papel de orientar, de estabelecer as diretrizes para a legislação local e de regulamentar a política de mobilidade urbana da Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Veio também para estabelecer aos municípios com população maior que 20.000 habitantes a responsabilidade de elaborar planos de mobilidade urbana integrados aos seus planos diretores (BRASIL, 2012). Há algumas definições estabelecidas pela Lei, no art. 4º, que são importantes para compreensão do assunto, são elas:

- Mobilidade urbana: condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano;
- Acessibilidade: facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor;
- Modos de transporte motorizado: modalidades que se utilizam de veículos automotores;
- Modos de transporte não motorizado: modalidades que se utilizam do esforço humano ou tração animal.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012) está fundamentada em princípios, conforme seu Art. 5º, dentre os quais:

- A acessibilidade universal;
- A segurança nos deslocamentos das pessoas;
- A equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- A eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

No seu art. 6º determina o privilégio do transporte não motorizado em relação ao motorizado, e o público coletivo, ao individual motorizado, condição para alcançar um dos seus objetivos principais, a humanização dos deslocamentos urbanos através da inclusão e da prioridade ao deslocamento não motorizado, principalmente a mobilidade a pé (BRASIL, 2012).

O PlaMob, que é o Plano de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades, estabelece que seja realizado o planejamento, com foco no pedestre e no ciclista. O deslocamento a pé é realizado por todos, através do sistema viário disponível (passeios, calçadas, calçadões, passarelas, ciclovias etc.). É realizado como complemento aos meios de transporte, para acessar o transporte público ou para acessar o transporte individual motorizado ou não motorizado

(BRASIL, 2015). Ou para deslocar de um ponto a outro sem que haja a necessidade de utilização dos meios de transporte.

Em pesquisa realizada pela ANTP em 2012, foi verificado que o deslocamento a pé e em bicicleta correspondiam a 40,2% do realizado nos municípios brasileiros, com população superior a 60 mil habitantes. Em cidades menores de 60 mil habitantes, era ainda maior. Segundo a pesquisa apontada, nas cidades de 60 a 100 mil habitantes o percentual foi de 50% das viagens a pé (BRASIL, 2012).

Com relação ao município de Recife, está em término a elaboração do seu Plano de Mobilidade Urbana do Recife – MobilidadeRECIFE, executado pelo Instituto da Cidade Pelópidas Silveira (ICPS) da Secretaria de Planejamento Urbano (SDPU) da Prefeitura do Recife. Esse plano, como é informado pelo Instituto, servirá para orientar os investimentos públicos em infraestruturas de transportes da cidade, que deverá integrar modos não motorizados e motorizados em um sistema único, coeso e sustentável, priorizando os deslocamentos a pé, por bicicleta e pelo transporte público.

Na XXXI ANPET – Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, em 2017, foram apresentados resultados parciais do plano, e disponibilizados no *site* do Instituto. Conforme Tabela 1, nota-se que os deslocamentos a pé são superiores aos demais tipos, correspondendo a 47,27% dos realizados para o trabalho e 51,97%, para as instituições de ensino. Os dois deslocamentos de ordem mais próxima e mais representativo são: ônibus, 28,40% para trabalho e 22,76% para educação; carro, 16,36% para trabalho e 18,15% para educação. Os demais deslocamentos possuem percentuais inexpressivos (RECIFE, 2017).

Tabela 1 – Distribuição dos deslocamentos realizados nas viagens ao trabalho e à educação da amostra expandida aos residentes e no município do Recife (%).

Modal	Deslocamento	
	Trabalho	Educação
A pé	47,27	51,97
Bicicleta	2,06	2,39
Ônibus	28,40	22,76
Metrô	2,98	2,47
Carro	16,36	18,15
Motocicleta	2,15	1,70
Transporte Escolar	0,01	0,12
Taxi	0,66	0,40
Fretado	0,10	0,03
Total	100,00	100,00

Fonte: Recife/PE (2017). Adaptado pelo autor⁵.

⁵ Prefeitura do Recife – PCR / Secretaria de Planejamento Urbano – SDPU / Instituto da Cidade Pelópidas Silveira – ICPS. MobilidadeRECIFE: Plano de Mobilidade Urbana do Recife.

A minuta do Projeto de Lei da Política Municipal de Mobilidade Urbana para aprovação e que define as diretrizes do Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Urbana do Recife – MobilidadeRECIFE⁶, dispõe no Art 9º as estratégias específicas para atingir cada objetivo pretendido. No que se refere aos pedestres, os incisos I e II definem que:

I – Para atingir o Objetivo “promover a segurança de pedestres e ciclistas” da Diretriz “promoção da segurança das pessoas”, o Executivo Municipal priorizará:

- a) O desenvolvimento e implantação de zonas com velocidade reduzida, sistematizando os elementos físicos e operacionais a serem utilizados nestas áreas;
- b) A adoção do conceito de Ruas Completas nos projetos de desenho urbano realizados no âmbito do poder público e nos processos de aprovação de projetos privados;
- c) A adoção de padrões e procedimentos voltados à segurança das pessoas para requalificação de travessias de pedestres e ciclistas;
- d) A adoção de procedimentos de gestão da circulação viária que priorizem a segurança de pedestres e ciclistas;
- e) A adoção de padrões e procedimentos de implantação e requalificação de escadarias em áreas de morros, priorizando a segurança das pessoas e o acesso ao transporte público coletivo;
- f) A adoção de padrões e procedimentos de implantação e requalificação de calçadas e ciclovias;
- g) A garantia de espaços adequados e de direitos preferenciais aos pedestres e ciclistas nas intervenções físicas ou operacionais no Sistema de Mobilidade Urbana;
- h) A priorização de iniciativas, projetos e investimentos que potencializem a segurança na mobilidade de pedestres e ciclistas.

II – Para atingir o Objetivo “reduzir a quantidade e a severidade dos acidentes de trânsito” da Diretriz “promoção da segurança das pessoas”, o Executivo Municipal priorizará:

- a) A fiscalização permanente e planejada, com ênfase na promoção da segurança, orientação aos usuários e operação do trânsito;
- b) A promoção contínua da modernização tecnológica dos equipamentos de monitoramento, controle do tráfego e orientação aos usuários, visando à melhoria da segurança no trânsito;
- c) O estabelecimento de grupo técnico próprio, dedicado à coleta, processamento, gestão e divulgação sistematizada dos dados relativos aos acidentes de trânsito com vítima;
- d) A proposição pelo grupo técnico de ações operacionais e intervenções físicas, para redução da quantidade e severidade dos acidentes de trânsito, focando prioritariamente nos atropelamentos de pedestres, ciclistas e envolvendo motociclistas;

Cabe destacar, em complemento às informações, as diretrizes estabelecidas pelo Plano, que no seu art. 27 são definidas as diretrizes de infraestrutura básica voltada para o pedestre, conforme mostrado a seguir:

⁶ Instituto da Cidade Pelópidas Silveira – ICPS. Minuta do Projeto de Lei da Política Municipal de Mobilidade Urbana. Disponível em https://www.dropbox.com/s/bgvdecao8lxav6r/2018_08_27%20PMU-PL-POLITICA_MUNICIPAL_V16.pdf?dl=0.

- I. As infraestruturas de mobilidade urbana, de uso do pedestre, contemplam os largos, as praças, as calçadas, as escadarias, as rampas de uso público, passarelas, pontes, túneis, vias pedestrianizadas e as travessias de pedestres;
- II. A arborização, iluminação e sinalização para pedestres, são partes obrigatórias e indispensáveis dos projetos de implantação, manutenção, requalificação e reconstrução de calçadas e passeios, tanto para fins de contratação e desenvolvimento de projetos básicos e executivos, quanto para contratação de serviços para execução das obras;
- III. A manutenção e/ou implantação de arborização é obrigatória nos projetos de recuperação de calçadas, passeios e pavimentação viária;
- IV. O projeto e a implantação de novas infraestruturas viárias devem permitir o atendimento dos fluxos de pedestres existentes, assim como os estimados para os horizontes futuros de curto e médio prazos;
- V. O projeto, a implantação, requalificação e reconstrução de pontes, viadutos, passarelas, túneis, trincheiras e demais elementos de transposição de obstáculos físicos, naturais ou não, devem permitir espaço destinado ao pedestre, segregado do espaço destinado aos veículos motorizados, atendendo às normas técnicas em vigor sobre a largura da faixa mínima de circulação sem obstáculos para pedestres;
- VI. O projeto, a implantação, requalificação e reconstrução de áreas de preservação históricas, devem permitir espaço destinado ao pedestre, segregado do espaço destinado aos veículos motorizados, atendendo às normas técnicas em vigor sobre a largura da faixa mínima de circulação sem obstáculos para pedestres;
- VII. O projeto, a implantação, requalificação e reconstrução de infraestruturas dedicadas ao pedestre devem atender às diretrizes e especificações do Manual de Calçadas do Recife (RECIFE, 2017).

São aqui destacados seis pontos importantes no que se refere à melhoria de condições de uso de calçadas, travessias e quanto à segurança para o pedestre, disponibilizados em MobilidadeRECIFE (RECIFE, 2017):

- O primeiro ponto é a transferência progressiva à Prefeitura do Recife à responsabilidade de implantação e de manutenção das calçadas nas vias estruturantes, no Inciso V do Art.9, acrescido do Art. 28, que define que o Poder Executivo assumirá, progressivamente, a responsabilidade pela construção, manutenção e recuperação dos passeios ou calçadas do sistema viário estruturante e histórico do Município;
- O segundo ponto é a definição de parâmetros para inserção de faixas de pedestres, conforme Inciso II do Art. 15. Estabelece-se que, nos casos onde houver travessias de interseções sucessivas com distância superior a 200 m (duzentos metros), será implantada faixa de travessia de pedestres, devidamente²⁴ semaforizadas no trecho, entre as interseções, nas situações de:
 - (i) Existência de parada de ônibus;
 - (ii) Existência de estações de BRT⁷, VLT⁸, metrô ou outro sistema de transporte coletivo de passageiros;

⁷ *Bus Rapid Transit*

⁸ Veículo Leve sobre Trilhos

- (iii) Existência de instituições de ensino;
 - (iv) Existência de hospitais e unidades de pronto atendimento de saúde;
 - (v) Existência de equipamentos públicos com atendimento à população;
 - (vi) Existência de PGVs⁹;
 - (vii) Acessos de pedestres ou ciclistas com demanda técnica que justifique a necessidade de implantação;
 - (viii) Distância entre interseções superior a 500 m (quinhentos metros);
- O terceiro ponto é a necessidade de inserção de área de refúgio/ilha de proteção para travessia de pedestres em estágios, quando a largura da via a ser atravessada for igual ou superior a 16m (dezesesseis metros) – Inciso III do Art. 15;
 - O quarto ponto é a modificação dos limites de velocidade das vias do município, que passam a ser iguais ou inferiores às velocidades estabelecidas no Inciso I do Art. 17, em função da respectiva classe hierárquica:
 - (i) Vias de trânsito rápido: 60 km/h;
 - (ii) Vias arteriais principais: 50 km/h;
 - (iii) Vias arteriais secundárias: 50 km/h;
 - (iv) Vias coletoras: 40 km/h;
 - (v) Vias locais: 30 km/h;
 - O quinto ponto estabelece que, nas vias coletoras, as áreas destinadas ao estacionamento serão progressivamente substituídas por alargamento de calçadas, implantação de rede cicloviária ou de faixas exclusivas de ônibus (Art. 69);
 - O sexto ponto, estabelece que as travessias de pedestres, em vias locais que façam parte de rotas de acesso a equipamentos privados e públicos (instituições de ensino, hospitais, prédios públicos com atendimento à população, equipamentos culturais e a pontos de interesse turístico) devem ser progressivamente requalificadas, sendo implantadas plataformas elevadas de travessia (Art. 72):

Com relação ao primeiro ponto destacado, atualmente os municípios repassam a responsabilidade aos proprietários dos imóveis, inclusive a Prefeitura do Recife, que em seu Decreto nº 20.604, de 20 de agosto de 2004, regulamenta a Lei nº. 16.890, de 11 de agosto de 2003, alterando a seção IV do capítulo II, título IV da Lei 16.292, de 29 de janeiro de 1997 –

⁹ Polos Geradores de Viagens

Lei de Edificações e Instalações na Cidade do Recife (RECIFE, 2003), e que vem a consolidar as normas de construção, manutenção e recuperação dos passeios públicos ou calçadas. No Art. 221 da Lei nº. 16.890 da cidade do Recife é estabelecida a obrigatoriedade da manutenção e da recuperação dos passeios públicos ou calçadas, cabendo essa responsabilidade ao Poder Público Municipal, a quem der causa ou ao proprietário ou ocupante do imóvel. Informa no § 1º, que a manutenção e recuperação caberá ao Poder Público Municipal nos seguintes casos:

- I – das frentes de água (rios, lagoas, canais e praias), dos canteiros centrais de vias, das praças, dos parques e de imóveis públicos municipais localizados em logradouros públicos;
- II – de alteração do nivelamento, redução ou estragos ocasionados pelo Município e seus delegados;
- III – de rampas nos cruzamentos das travessias sinalizadas e nos canteiros centrais das vias públicas.

No § 2º, art. 221, da mesma Lei, é estabelecido que a recuperação caberá a quem der causa, notadamente às concessionárias de serviços públicos e empresas executoras de obras, após a realização de obras públicas ou privadas ou em consequência dessas. E no § 3º, que a recuperação, nos demais casos, caberá ao proprietário ou ocupante do imóvel (RECIFE, 2003).

Delegar a responsabilidade aos proprietários dos imóveis lindeiros, cuja determinação começa a ser revista pelo poder público, vem a gerar a cultura da posse dos passeios pelos proprietários dos lotes. Dar a responsabilidade da manutenção das calçadas ao Poder Público provocará investimentos para a infraestrutura urbana, para a circulação das pessoas, dando melhorias para a mobilidade e uma maior qualidade de vida.

3 ACIDENTES DE TRÂNSITO E DE PEDESTRES

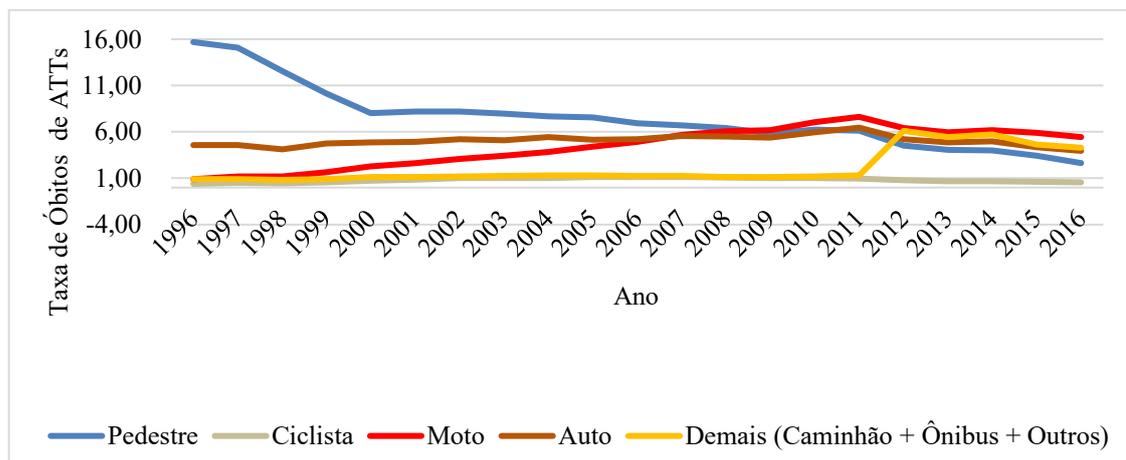
O objetivo deste capítulo é caracterizar acidentes de trânsito e de pedestres, verificando a importância do grau de severidade dos acidentes para que as políticas públicas direcionadas a segurança dos pedestres sejam melhor efetivadas. Aqui são utilizadas informações disponibilizadas na literatura pertinente (BACCHIERI; BARROS, 2011; BRASIL, 1997; CET, 2015; ISP/RJ, 2012; MOBILIZE, 2012; PAIVA et al., 2016; PINHEIRO et al., 2015; PINTO et al., 2016; THIELEN, 2007; VASCONCELLOS, 2013).

Inicialmente são mostrados dados inerentes à evolução dos acidentes de trânsito e os conceitos e características dos acidentes de pedestres, focalizando a necessidade de se manter as calçadas e passeios em bom estado para que o pedestre possa deles fazer uso.

3.1 Evolução dos acidentes de trânsito

O Gráfico da Figura 1 a seguir ilustra a série histórica de acidentes terrestres no Brasil, de 1996 a 2016.

Figura 1 – Gráfico que representa a série histórica de óbitos de ATTs, por modalidade de transporte (1996 a 2016).



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)¹⁰.

¹⁰ Os dados dos óbitos em acidentes de trânsito e participação por categoria disponibilizados, do período de 1996 a 2011, foram adaptados a partir dos disponibilizados por WAISELFISZ (2013). Os dados de 2012 a 2016 foram obtidos pelo autor através do DATASUS (Tabnet), sendo depois tabulados juntamente com as estimativas de população brasileira fornecidas pelo IBGE.

A taxa de óbito de ATTs¹¹ de pedestres no Brasil passou de 15,69, em 1996, para 2,64, em 2016, o que veio a representar uma redução de 594,32% (quinhentos e noventa e quatro inteiros e trinta e dois centésimos por cento). Em particular, observa-se uma quebra abrupta até o ano 2000 e uma redução mais lenta até 2011. Ao se considerar os acidentes fatais envolvendo as motocicletas, a taxa aumentou em 607,78% (seiscentos e sete inteiros e setenta e oito centésimos por cento), passando de 0,90 no início da série para 5,47 no final.

Segundo a *World Health Organization*, lesões e mortes provocadas pelos acidentes de trânsito foram tratados como fatalidades (WHO, 2015). De acordo com Pinto et al. (2016) essas lesões e mortes no trânsito são, em grande parte, resultado da omissão estrutural das instituições, as quais deveriam oferecer melhores condições de segurança nas vias públicas, e efetuar a fiscalização dos veículos com mais eficiência; somando-se a imperícia, imprudências e negligências dos usuários, condutores e também dos pedestres.

Gawryszewski et al. (2004) afirmam que os acidentes de transporte representam o principal fator de morte por causas externas na faixa etária dos idosos, sendo a metade por atropelamento. Citam como exemplo Ribeirão Preto/SP, onde 41% das vítimas de ATT eram pedestres com idade maior que 60 anos. Desses, 60% tiveram sequelas posteriores aos acidentes, pois antes do ocorrido eram classificados capazes de realizar atividades e os acidentes vieram a romper a sua rotina, provocando problemas econômicos.

As crianças também são vítimas com frequência, segundo Bacchieri e Barros (2011), entre 2000 e 2005, mais de 1000 óbitos/ano foram menores de 15 anos, com uma taxa de 2,2 casos a cada 100 mil habitantes. A faixa etária mais atingida foi entre 5 e 9 anos. Citam como exemplo dados da cidade de Uberlândia, que entre as internações mais graves devido a atropelamento, 81% eram pedestres e 7%, ciclistas, e que 2/3 das mortes foram de pedestres. Desse modo, na sessão seguinte será dado enfoque aos acidentes de pedestres, onde serão abordados os principais comportamentos que culminam nesse tipo de acidente.

¹¹ Taxa de óbito de ATT é um coeficiente utilizado na medição do número de mortes devido a acidentes de transportes terrestres em determinada população, adaptada ao tamanho desta mesma população, por unidade de morte. Para melhor compreensão, considerando que a taxa é expressa em unidades de morte por 1000 pessoas ao ano, uma taxa de óbito de 15,69 numa determinada população de 100.000 pessoas significa 1569 mortes por ano em toda aquela área estudada.

3.2 Acidentes de Pedestres

Para Niebuhr et al. (2016) os pedestres estão expostos aos comportamentos dos motoristas, às questões de infraestrutura e de operações nas vias. Com relação ao comportamento, tem-se como fatores a alta velocidade e a ingestão de bebidas alcólicas. Para a infraestrutura, tem-se a falta de manutenção de calçadas, de faixas de pedestres e de canteiros centrais. Para as operações, cita-se o tempo necessário para a travessia do pedestre na faixa e a velocidade das vias.

Segundo Thielen (2007), o risco de atropelamento é um importante insumo para que se realize o controle da velocidade. Para Dotta e Dotta (2002, p. 16) “países europeus adotaram, para suas vias prioritárias, a velocidade de 50km/h, assim, é possível se evitar uma colisão ou atropelamento numa distância de até 26 metros. Se utilizada à velocidade de 60km/h, seriam aproximadamente 35 metros”.

Com relação à redução da velocidade de veículos no trânsito, segundo a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET, 2015), essa deve ser feita para dar melhores condições de segurança, pois se observa que, na maior parte dos acidentes, se houvesse uma menor velocidade poderiam ter sido evitados ou ter menores sequelas. Muitos países passaram a adotar velocidade única em suas vias urbanas. No Brasil, se tem o exemplo de Curitiba, que, após um ano de operação de um perímetro urbano com velocidade máxima de 40km/h, na região central da cidade, houve a redução de quase 30% dos acidentes, beneficiando pedestres e ciclistas em seus deslocamentos¹².

Ressalta-se que a nomenclatura de vias prioritárias corresponde às vias arteriais no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), e que sua velocidade regulamentada é de 60km/h¹³. Em seu Art. 60, as vias urbanas são classificadas em via de trânsito rápido, via arterial, via coletora e via local. No Art. 61, são definidas as velocidades máximas dessas, que são, respectivamente: 80 km/h, 60 km/h, 40 km/h e 30 km/h. Complementa-se no parágrafo 2º, do mesmo artigo, que o órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via poderá regulamentar, por meio de sinalização, velocidades superiores ou inferiores às estabelecidas (BRASIL, 1997).

Segundo Pinto et al. (2016), ao se fazer a relação entre o tipo de veículo envolvido e as vítimas, os atropelamentos são provocados por motocicletas, com maioria das vítimas idosos

¹² Disponível em <http://ciclovivo.com.br/arq-urb/mobilidade/reducao-de-velocidade-em-vias-de-curitiba-diminuiu-em-30-os-acidentes/>. Acesso: 20 jul 2018.

¹³ Segundo o CTB, via arterial é aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade. Disponível em http://www.ctbdigital.com.br/arquivos/anexo_I.pdf. Acesso: 10 ago 2018.

e crianças, automóveis, bicicletas, com vítimas crianças, e os ônibus, com vítimas jovens entre 20 e 39 anos e idosos. Paiva et al. (2016) apontam ser pertinente à análise dos atropelamentos que envolvem idosos como vítimas e de motoristas de motocicletas como a outra parte envolvida.

Diariamente observa-se notícias sobre acidentes com pedestres, vítimas de atropelamentos causados por veículos, motocicletas e bicicletas. O Código de Trânsito Brasileiro estabelece que deve ser dada prioridade ao pedestre (Art. 29, § 2º)¹⁴ (BRASIL, 1997). E, a Lei de Mobilidade Urbana (Art. 6, II), que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, ratifica esse compromisso estabelecido pelo Código de Trânsito e tem como diretriz a prioridade dos modos de transportes não motorizados em relação aos motorizados e dos serviços de transporte público coletivo em relação ao transporte individual motorizado (BRASIL, 2012).

No entanto, a prioridade de circulação e de intervenções físicas na infraestrutura existentes tem sido dada para dar maior fluidez ao tráfego de veículos particulares, que não vem, por sua vez, a melhorar os espaços determinados para circulação dos pedestres - calçadas e travessias. Somado a isso, outro ponto que vem a desfavorecer a boa qualidade das calçadas é a decisão, através de lei municipal, como é o caso da cidade do Recife¹⁵, de atribuir ao proprietário do lote a responsabilidade de construir e de realizar a manutenção da calçada em frente à sua residência, tratando-a como sendo de responsabilidade particular e não pública (PINHEIRO et al., 2015; VASCONCELLOS, 2013).

No que se refere à qualidade dos passeios existentes, uma pesquisa realizada pela Organização Não Governamental Mobilize (MOBILIZE, 2012), denominada Calçadas do Brasil, avaliou 228 locais em ruas e avenidas de 39 cidades, cuja média de avaliação dos resultados foi de 3,9, numa escala de 1 a 10. O levantamento de dados foi realizado no período de janeiro a março de 2012, em doze capitais, incluindo Recife¹⁶. O objetivo da pesquisa foi

¹⁴ Respeitadas as normas de circulação e conduta estabelecidas neste artigo, em ordem decrescente, os veículos de maior porte serão sempre responsáveis pela segurança dos menores, os motorizados pelos não motorizados e, juntos, pela incolumidade dos pedestres.

¹⁵ RECIFE. **Lei Nº 16.890/2003**. Altera a Seção IV do Capítulo II da Lei 16.292, de 29 de janeiro de 1997 - Lei de edificações e Instalações na Cidade do Recife, em seu Art. 220 diz que: Os passeios públicos ou calçadas integram o sistema viário ao longo das vias de rolamento, devendo ser reservados prioritariamente aos pedestres, sendo obrigatória a sua construção em toda(s) a(s) testada(s) do(s) terreno(s), edificado ou não, localizado(s) em logradouro(s) provido(s) de meio-fio e pavimentação, garantindo acessibilidade e segurança, atribuída essa responsabilidade ao proprietário ou ocupante do imóvel e, em alguns casos, ao Poder Público Municipal.

¹⁶ Os locais definidos para avaliação, em cada cidade, tiveram como critérios de seleção as áreas com alta movimentação de pedestres, como terminais de transportes, de comércio, com atrações turísticas, próximas a hospitais, escolas, templos religiosos e áreas com urbanização antiga, com mais de cinquenta anos. Como critérios de avaliação, foram definidos: (i) irregularidades no piso; (ii) degraus que dificultam a circulação; (iii) largura mínima de 1,20 m, conforme norma ABNT; (iv) existência de rampas de acessibilidade; (v) outros

mostrar a má qualidade, a falta de manutenção e a ausência das calçadas no país. No caso de Recife, foram avaliados dez logradouros, com uma média igual a 4,95, conforme pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliação das calçadas de Recife (2012).

Locais	Irreg.	Degr.	Larg.	Rampas	Obst.	Ilum.	Paisag.	Sinal.	Média
Rua do Hospício	2	5	4	2	3	4	2	2	3,00
Rua Nogueira de Souza Recife	5	2	5	2	5	2	5	2	3,50
Rua da Conceição	5	7	7	5	0	2	5	0	3,88
Av. Norte	2	6	7	2	7	3	3	4	4,25
Rua dos Navegantes	4	4	7	3	4	7	5	2	4,50
Rua José Ramos	5	7	5	4	4	4	7	5	5,13
Rua do Futuro	4	7	7	2	4	6	7	5	5,25
Av. Conde da Boa Vista	5	8	7	4	2	8	3	6	5,38
Av. Caxangá	4	3	8	9	4	6	7	8	6,13
Av. Boa Viagem	9	9	9	7	8	9	8	9	8,50
Média	4,5	5,8	6,6	4	4,1	5,1	5,2	4,3	4,95

Fonte: MOBILIZE BRASIL (2012)¹⁷.

Chama a atenção que apenas a Av. Boa Viagem obteve todas as avaliações acima da nota 5, com uma média de 8,5. As demais apresentam inúmeros problemas, comprometendo a média avaliativa.

Para Vasconcellos (2013), as políticas de mobilidade de pessoas foram sempre excludentes e seletivas, com pouquíssimas exceções aquelas sendo voltadas a favor da equidade para a população afetada. Pinheiro *et al.* (2015) afirma que o desafio para a mobilidade urbana, para que se planeje a cidade acessível, é aumentar o percentual de solo urbano para implantação de ruas, ciclovias e calçadas, que facilitem o seu uso por pedestres e aumentem a conectividade, com a continuidade do movimento. Segundo Banister (2007) é necessário promover infraestrutura adequada para a prática de transporte não motorizado com maior eficiência, incentivar a prática da caminhada e do ciclismo no deslocamento de curta distância. Entretanto, entre 2008 e 2017, nas capitais brasileiras, o país teve uma taxa média anual de óbitos de pedestres de 4,91, ou seja, uma média de 491 mortes a cada 100.000 habitantes por ano, como pode ser observado na Tabela 3, Figura 2¹⁸.

obstáculos, como postes, telefones públicos, lixeiras, bancas de ambulantes e de jornais, entulhos etc.; (vi) iluminação adequada da calçada; (vii) paisagismo para proteção e conforto; (viii) sinalização adequada para pedestres.

¹⁷ Disponível em <http://www.mobilize.org.br/estudos/>. Acesso em 22/06/2018. Tabela formatada pelo autor.

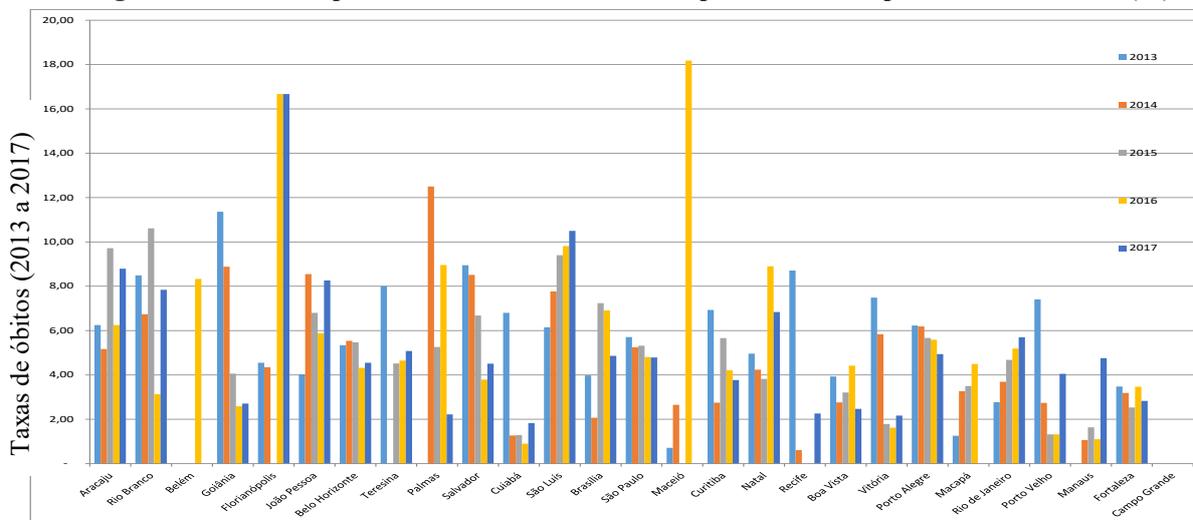
¹⁸ Na figura 2 é representada a série de 2013 a 2017

Tabela 3 - Óbitos por local de internação nas capitais do Brasil (2008/2017)¹⁹.

Município	V01-V09 Pedestre traumatizado acidente transporte										RESUMO
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
110020 Porto Velho	2,17	5,30	4,90	4,00	NI	7,41	2,74	1,32	1,32	4,05	3,69
120040 Rio Branco	8,82	13,91	13,68	13,01	8,65	8,49	6,74	10,61	3,13	7,84	9,49
130260 Manaus	10,00	NI	NI	2,63	1,33	NI	1,06	1,64	1,10	4,76	3,22
140010 Boa Vista	NI	2,70	10,00	11,94	3,76	3,93	2,76	3,21	4,42	2,47	5,02
150140 Belém	18,18	10,00	NI	5,00	5,00	NI	NI	NI	8,33	NI	9,30
160030 Macapá	2,04	8,77	3,16	10,87	2,22	1,26	3,27	3,50	4,49	NI	4,40
172100 Palmas	NI	NI	NI	NI	NI	NI	12,50	5,26	8,96	2,22	7,24
211130 São Luís	2,90	3,91	4,02	4,88	6,14	6,15	7,77	9,40	9,81	10,50	6,55
221100 Teresina	19,38	10,66	4,55	8,00	4,00	8,00	NI	4,52	4,65	5,08	7,65
230440 Fortaleza	1,59	2,74	4,04	1,39	1,89	3,48	3,19	2,53	3,47	2,83	2,72
240810 Natal	2,97	6,58	6,27	4,51	4,42	4,96	4,24	3,82	8,90	6,84	5,35
250750 João Pessoa	9,30	10,53	7,07	11,11	8,23	4,03	8,55	6,80	5,88	8,26	7,98
261160 Recife	NI	NI	NI	NI	8,66	8,71	0,61	NI	NI	2,26	5,06
270430 Maceió	NI	NI	NI	NI	0,86	0,71	2,65	NI	18,18	NI	5,60
280030 Aracaju	19,61	4,35	14,00	13,33	10,34	6,25	5,17	9,72	6,25	8,79	9,78
292740 Salvador	9,06	7,63	7,53	8,50	5,95	8,95	8,51	6,68	3,79	4,51	7,11
310620 Belo	12,79	13,56	11,22	9,48	6,98	5,34	5,54	5,47	4,32	4,55	7,93
320530 Vitória	4,81	4,94	8,00	6,90	5,98	7,49	5,84	1,79	1,62	2,17	4,95
330455 Rio de	4,54	3,84	5,12	3,77	3,93	2,77	3,69	4,68	5,19	5,70	4,32
355030 São Paulo	6,84	6,79	7,28	5,54	7,10	5,71	5,25	5,32	4,81	4,79	5,94
410690 Curitiba	4,88	12,50	3,28	5,76	6,21	6,93	2,75	5,66	4,21	3,77	5,60
420540 Florianópolis	8,18	10,13	3,17	4,65	3,57	4,55	4,35	NI	16,67	16,67	7,99
431490 Porto	4,48	4,91	3,20	2,87	3,09	6,23	6,19	5,67	5,59	4,94	4,72
500270 Campo	NI	NI	NI	NI	0,64	NI	NI	NI	NI	NI	0,64
510340 Cuiabá	15,38	15,38	11,76	8,89	2,47	6,80	1,27	1,29	0,90	1,83	6,60
520870 Goiânia	16,77	8,92	6,93	10,29	11,41	11,36	8,88	4,06	2,59	2,71	8,39
530010 Brasília	10,75	7,91	7,92	7,00	5,92	3,98	2,07	7,24	6,91	4,86	6,46
Total	5,45	5,55	5,78	4,85	5,11	5,23	4,68	4,41	4,17	3,85	4,91

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)²⁰. NI – Não informado.

Figura 2 – Gráfico representando a taxa de óbitos de pedestres nas capitais de 2013 a 2017 (%).



Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Elaborado pelo autor.

¹⁹ Para entendimento, tomando como exemplo o município de Porto Velho, em 2008, a taxa de 2,17 corresponde a 217 óbitos de pedestres a cada 100.000 habitantes no referido ano.

²⁰ Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/fibr.def>. Acesso em 15/02/2018. Adaptados pelo autor.

Deve ser ressaltado que há uma subnotificação dos dados nas capitais, mesmo em anos mais recentes (2015, 2016 e 2017), como exemplo são citadas as cidades de Belém/PA, Palmas/TO, Recife/PE, Maceió/AL e Campo Grande/MS. Das capitais, as que tiveram as taxas médias de óbitos de pedestres mais elevadas foram: região Norte, Rio Branco (9,49); região Nordeste, Aracaju (9,78); região Sudeste, Belo Horizonte (7,93); região Sul, Florianópolis (7,99); e região Centro-Oeste, Goiânia (8,39).

São altas as taxas de óbitos no Brasil, de seus estados e municípios, se comparadas às da Suécia (0,45), Finlândia (0,63), Reino Unido (0,66), Alemanha (0,72), França (0,72), Canadá (0,94), Argentina (1,37), Estados Unidos (1,49), Índia (1,51), Japão (1,70) e Portugal (1,76), dentre outros países.

Entre 2011 e 2013 registrou-se em Pernambuco 9,6 mil acidentes de pedestres, dos quais 1,2 mil vítimas tiveram óbito (12,5%). No mesmo período, tiveram mil mortes de acidentados de carros, vindo a morrer mais pedestres que acidentados de veículos²¹; ou seja, a quantidade expressiva de mortes de pedestres é equiparada a de motorista e ocupantes de veículos. A capital pernambucana, Recife, possuía uma taxa média de 5,06 óbitos de pedestres, após a análise dos dados se verificou que não houve notificação nos anos de 2008 a 2011 e de 2015 a 2016, cujos motivos não são evidenciados, podendo vir a justificar a diminuição da taxa no estado.

²¹ Morre mais pedestre em Pernambuco do que vítimas em acidente de carro. Publicado em 19/09/2014. Disponível em <http://blogs.diariodepernambuco.com.br/mobilidadeurbana/2014/09/pedestre-e-alvo-facil-e-fragil-no-transito-de-pernambuco/>. Acesso em 30/01/2018.

4 ESTUDOS EXISTENTES

Este capítulo apresenta estudos existentes que serviram como modelo para desenvolver a metodologia para análise dos dados para possibilitar verificar o padrão de acidentes, identificar as vias com maior número de ocorrências de atropelamentos e seus locais mais críticos.

Inicialmente é mostrado o Programa de Redução de Acidentes – PARE, elaborado pelo Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes – CEFTRU da Universidade de Brasília – UNB, através de convênio estabelecido com o Ministério de Transportes. Esse programa formatou um manual de procedimentos para orientar os gestores públicos estaduais e municipais para diagnóstico e tratamento dos locais com acidentes de trânsito. Posteriormente foi apresentado o trabalho de Sobreira (2016), que realizou uma análise exploratória de atropelamentos de pedestres em zonas de tráfego em Fortaleza em 2015, com levantamento de diversas variáveis para verificar aquelas que tinham maior relação com a frequência dos atropelamentos.

4.1 Programa de Redução de Acidentes – PARE

No ano 2000, 22% dos acidentes registrados nas capitais brasileiras e no Distrito Federal corresponderam a atropelamentos, e do total de óbitos ocorridos em acidentes terrestres, 48% foram pedestres. Desses, infere-se que mais de 50% das vítimas estavam em idade produtiva, na faixa entre 21 e 55 anos, e que além dos números expressivos de acidentes de trânsito, a situação era ainda mais grave devido às falhas existentes no processo de registro e coleta de informações relativas aos acidentes, tornando os números oficiais muito abaixo da realidade (MT; CEFTRU/UNB, 2002).

Em 2002, através de convênio estabelecido entre Ministério dos Transportes – MT, Programa PARE e a Universidade de Brasília – UnB, foi elaborado, pelo Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes – CEFTRU da UnB, o Manual de Procedimentos para o Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito, no intuito de melhorar o registro, a coleta, a organização, a análise e o tratamento de dados de acidentes de trânsito. Além do manual, o Programa PARE incluiu também a capacitação dos recursos humanos nos diversos órgãos gestores de trânsito dos municípios brasileiros (MT e CEFTRU/UNB, 2002).

O objetivo principal do manual foi o de estabelecer procedimentos para o diagnóstico e tratamento de locais críticos – que são aqueles onde já tenham ocorrido os acidentes de

trânsito, com prioridade àqueles onde os acidentes foram mais severos em termos de danos físicos às vítimas ou que tenha ocorrido o(s) óbito(s) da(s) vítima(s), mesmo havendo outros com um número maior de ocorrências.

Segundo o MT e CEFTRU/UNB (2002), nas três últimas décadas anteriores ao ano 2000, observou-se que a experiência brasileira no tratamento do acidente de trânsito seguiu cinco linhas de atuação, das quais as três primeiras são diferentes entre si quanto à extensão da área a receber o tratamento, e as duas últimas apresentam identidades próprias. São a seguir caracterizadas:

- (i) **Por local crítico de acidente de trânsito:** interseção ou trecho entre interseções que tem uma frequência de acidentes elevada, quando comparada com outras interseções ou outros trechos entre interseções numa determinada malha viária;
- (ii) **Por segmentos críticos ou rotas críticas:** são extensões de vias urbanas ou de rodovias onde ocorrem com frequência elevados números de acidentes. O segmento viário é tratado como um todo, incluindo também as áreas adjacentes;
- (iii) **Por área crítica:** concentração de acidentes de trânsito em certas áreas ou manchas urbanas onde se localiza a maior parte das atividades de comércio e de serviço;
- (iv) **Por solução-tipo:** trata-se da aplicação de medidas de engenharia de tráfego que tenham eficácia comprovada na redução no número e/ou na gravidade dos acidentes, através de um determinado tipo de solução-tipo;
- (v) **Por tipo de usuário:** as medidas preventivas e corretivas vêm a se concentrar em um único usuário da via (ciclista, motociclista, escolares e pedestre em geral). Geralmente está associada à adoção de políticas públicas em favor da segurança de determinada categoria de usuários do sistema viário, em vista da ocorrência de um nível elevado de acidentes envolvendo esses usuários.

Ainda segundo o MT e CEFTRU/UNB (2002), quanto à experiência brasileira e o tratamento de acidentes de trânsito, na maioria das vezes, a solução do problema é o imediatismo, através da execução de práticas de sinalizações horizontal, vertical e/ou semaforica, associadas a correções na geometria viária, com vistas a dar maior fluidez do que à segurança do usuário. As soluções, em sua maioria, são realizadas sem um estudo dos fatores que contribuíram para as ocorrências dos acidentes de trânsito, sem a avaliação dos custos envolvidos e sem o compromisso de verificar, após a implantação, os resultados das medidas

implantadas. Necessariamente esses não são os locais mais críticos e que geram custos desnecessários.

Considerando a necessidade de se priorizar a aplicação dos recursos públicos em iniciativas que ofereçam resultados, o Manual oferece subsídios para a tomada de decisão em relação aos seguintes pontos:

- 1) Onde há registro de acidentes de trânsito, quais locais devem efetivamente merecer atenção especial do poder público?
- 2) Dada uma lista de locais críticos, como selecionar aqueles que, face à escassez de recursos humanos para desenvolvimento de projetos, merecem tratamento prioritário?
- 3) Dentre os locais estudados (aqueles com projetos executivos concluídos), quais são os economicamente viáveis do ponto de vista de retorno social?

A Metodologia de Tratamento de Locais Críticos proposta pelo PARE, tem por base o primeiro ponto, pois tem como foco o local onde ocorrem a maioria dos acidentes de trânsito e que exista o registro. Está estruturada em três módulos, com certa independência entre si e em cada um deles, há características e procedimentos próprios, os quais são:

- (i) **Identificação dos locais críticos:** é a identificação dos locais críticos de acidentes de trânsito, onde são levantadas e enfatizadas a severidade das ocorrências;
- (ii) **Investigação dos fatores contribuintes dos acidentes:** é a identificação dos fatores que contribuíram para que ocorressem os acidentes. É a investigação dos fatores contribuintes dos acidentes, tendo como produto um diagnóstico. Após este, e com a particularização de cada local, são realizadas recomendações de um conjunto de medidas de engenharia para dar solução com o melhor resultado para redução do risco de ocorrerem novos acidentes com características similares;
- (iii) **Tratamento do local crítico:** é a seleção dos locais que apresentam melhores perspectivas em relação ao retorno econômico, tendo em vista a escassez de recursos humanos e materiais para a elaboração de projetos para todos os locais declarados críticos. Após elaboração dos projetos executivos, quantificados os custos de sua implantação e de sua manutenção, confrontados os custos com o montante de benefícios esperados, são finalizados os estudos de viabilidade / análise econômica e estabelecidas assim às bases para avaliação dos resultados a serem alcançados que deverão ser monitorados.

O 1º módulo constitui etapa fundamental, que deve ser realizada através da exploração dos dados disponíveis sobre acidentes de trânsito. Essa dissertação tem como objetivo a identificação dos locais críticos, através da coleta de dados de acidentes de trânsito, da tabulação desses dados e por fim, da elaboração da lista de locais críticos suscetíveis de intervenções locais. Ressalta-se que não é objeto realizar a investigação dos fatores contribuintes dos acidentes e tratamento dos locais críticos, pois necessitaria maior demanda de tempo, além da inexistência de informações quando da notificação da ocorrência dos acidentes e posterior acompanhamento das vítimas após o ocorrido.

Quanto à Coleta e ao Registro de Dados, primeiro passo a ser seguido para a identificação dos locais críticos, segundo MT e CEFTRU/UNB (2002) são determinantes a qualidade dos registros dos acidentes de trânsito e a disponibilidade desses dados. No entanto, não existe uma conduta uniforme, um padrão estabelecido perante os órgãos de trânsito, saúde e nas ocorrências registradas em delegacias.

Quanto ao segundo passo, **Métodos para Identificação de Locais Críticos**, são apresentados os procedimentos que servirão para identificação dos locais com padrão anormal de segurança viária, sendo hierarquizado segundo maior grau de risco. Segundo o MT e CEFTRU/UNB (2002), os métodos de identificação utilizados se baseiam no fato de que os acidentes tendem a se agregar em determinados locais da malha viária da cidade. Os métodos são classificados em três categorias, são eles:

- (i) **Numérico:** são mais simples e identificam os locais críticos a partir do cálculo de indicadores (quantidade de acidentes, taxas de acidentes), sendo posteriormente comparados com um valor pré-estabelecido pela equipe técnica. Assim, os locais críticos são determinados como sendo aqueles cujos indicadores sejam maiores que o valor inicialmente pré-estabelecido;
- (ii) **Estatístico:** utiliza modelos matemáticos probabilísticos que possibilitam determinar os locais cujo risco de acidente venha a ser superior ao estimado ou ao esperado; e
- (iii) **Técnica de conflitos:** parte do pressuposto de que existe uma relação direta entre acidentes e conflitos de trânsito. Como também que ações para a redução dos conflitos tem como resultado a redução dos acidentes. Não requer levantamentos estatísticos de acidentes.

Segundo MT e CEFTRU/UNB (2002), dos três métodos, o estatístico é o que vem a obter resultados mais confiáveis, sendo adotado com frequência em países com tradição de pesquisa, que possuem maior disponibilidade de recursos humanos e de recursos financeiros. Devido à praticidade e adequação à realidade brasileira, são detalhados pelo Manual os métodos numéricos. Nesta categoria, são consideradas quatro técnicas, as quais são caracterizadas a conforme disposto no Manual:

(i) Técnica do Número de Acidentes

Esta técnica considera somente o número de ocorrências em uma seção da malha (no caso, interseção ou trecho entre interseções consecutivas), em um período de tempo estabelecido, definindo-se como locais críticos aqueles com quantidade de acidentes superior à média aritmética das ocorrências registradas em cada um dos locais em análise. O método tem como vantagem sua praticidade e seu baixo custo de execução. Sua utilização direciona a identificação dos locais críticos para interseções e trechos com grande número de acidentes e elevados volumes de tráfego.

(ii) Técnica da Severidade de Acidentes

Esta técnica, um aprimoramento da anterior, considera o número de ocorrências e destaca a gravidade dos acidentes, associando a cada situação (com vítima fatal, atropelamento, com ferido e com danos materiais) um determinado peso. Estes pesos foram estabelecidos a partir da relação entre os custos atribuídos a cada tipo de severidade. Para a sociedade, um acidente com vítima fatal (**AVF**) possui custo econômico superior a um acidente com ferido (**ACF**), que, por sua vez, possui custo superior àqueles somente com danos materiais (**ADM**).

O Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN instituiu a Unidade Padrão de Severidade, cujo valor, expresso em UPS, é resultante da soma dos produtos do número de ocorrências por severidade pelo peso atribuído à respectiva severidade. Assim, a quantificação dos acidentes, em UPS, é feita a partir da seguinte fórmula:

<p>Número de UPS = Acidentes somente com danos materiais x 1 + Acidentes com ferido(s) x 4 + Acidentes com feridos envolvendo pedestres x 6 + Acidentes com vítima(s) fatal(is) x 13</p>

A técnica tem as mesmas vantagens da anterior, com o adicional de priorizar aqueles acidentes cujos resultados foram mais severos em termos de vítimas. Também, neste caso, a determinação dos locais críticos é direcionada para interseções e trechos com grande número de acidentes e elevados volumes de tráfego.

(iii) Técnica da Taxa de Acidente

Esta relaciona a quantidade de acidentes de trânsito com o volume de tráfego em cada local. Apresenta, como vantagem, a neutralização da influência do volume veicular no nível de acidentes, já que locais com elevados volumes de tráfego tendem a possuir maior número de acidentes.

As taxas de acidentes são normalmente expressas em acidentes por milhões de veículos que entram em uma interseção ou acidentes por milhões de veículos x km em um trecho de via, podendo ser calculadas da seguinte forma:

Para interseções:

2ª Fórmula

$$T = \frac{A \times 10^6}{P \times V}$$

Onde:

T = número de acidentes por milhões de veículos;

A = número de acidentes na interseção;

P = período do estudo, em dias (geralmente 365 dias);

V = volume médio diário que entra na interseção (soma das aproximações).

Para trechos viários:

3ª Fórmula

$$T = \frac{A \times 10^6}{P \times V \times E}$$

Onde:

T = acidentes por milhões de veículos x km;
 A = número de acidentes no trecho;
 P = período do estudo, em dias (geralmente 365 dias);
 V = volume médio diário que passa no trecho;
 E = extensão do trecho (em km).

(iv) Técnica da Taxa de Severidade dos Acidentes

Esta combina as práticas das duas últimas (b e c), ao relacionar a quantidade de acidentes, expressa em UPS, com o volume de tráfego, sendo esta taxa normalmente expressa em UPS por milhões de veículos que entram em uma interseção (para o caso de interseções), ou UPS por milhões de veículos x km em um trecho de via. As expressões para cálculo dessas taxas são semelhantes às apresentadas para a Técnica da Taxa de Acidentes ©, substituindo apenas o número de acidentes pelo número de acidentes expresso em UPS. Assim, esta Taxa é determinada pela 4ª ou 5ª Fórmula.

Para interseções:

4ª Fórmula

$$T = \frac{\text{Nº de UPS} \times 10^6}{P \times V}$$

Onde:

T = acidentes em UPS por milhões de veículos;
 UPS = unidade padrão de severidade;
 P = período do estudo, em dias (geralmente 365 dias);
 V = volume médio diário que entra na interseção (soma das aproximações).

Para trechos viários:

5ª Fórmula

$$T = \frac{\text{Nº de UPS} \times 10^6}{P \times V \times E}$$

Onde:

T = acidentes por milhões de veículos x km;
 UPS = unidade padrão de severidade;
 P = período do estudo, em dias (geralmente 365 dias);
 V = volume médio diário que passa no trecho;
 E = extensão do trecho (em km);

Do mesmo modo que a anterior, a desvantagem está no custo para determinação dos volumes de tráfego e a vantagem em relação àquela reside no fato de ser considerada a severidade dos acidentes.

E por fim, o terceiro e último passo, que se trata da **Metodologia do Programa PARE para Identificação dos Locais Críticos**. Sua proposta está estruturada nos Métodos Numéricos, através das Técnicas da Severidade e da Taxa de Severidade, com adaptações para

atender às necessidades aos municípios brasileiros, em que são consideradas três situações hipotéticas, sendo que para cada uma são recomendados procedimentos julgados mais apropriados à identificação dos locais críticos, conforme o Quadro 1.

O Quadro 2 descreve ordenadamente tais procedimentos, indicando o produto correspondente e a base de referência da atividade. Os Quadros 1 e 2 citados se encontram nos Apêndices A e B, respectivamente. São consideradas três situações referenciais:

- **Situação 01**- o município possui base de dados informatizada, com as informações relativas aos BOs (Boletins de Ocorrências) e ROs (Registros de Ocorrências) devidamente cadastradas, ou parte dessas informações (BOs) – que é o nosso caso;
- **Situação 02** – o município possui arquivo das informações, mas estas não estão tabuladas, não sendo possível assim extrair, de forma rápida, uma lista dos locais;
- **Situação 03** – o município possui informações relativas, mas estão dispersas, indisponíveis e/ou incompletas, tornando difícil assim a indicação dos locais críticos.

4.2 Análise Exploratória Não Espacial de Atropelamentos de Pedestres em Fortaleza

Em 2015, na cidade de Fortaleza foram catalogados 119 acidentes fatais com pedestres. Conforme pesquisa realizada, dentre as principais ferramentas de análise do desempenho da segurança viária (DSV) são ressaltadas aquelas que procuram entender a relação entre a frequência de acidentes de cada zona de tráfego com as variáveis explicativas de exposição, as variáveis de uso do solo, as variáveis de características geométricas e operacionais das vias, entre outras (HASHIMOTO, 2005; SIDDIQUI et al., 2012; SOBREIRA e CUNTO, 2017).

De acordo com Sobreira e Cunto (2017) o entendimento de indicadores do DSV junto com a tomada de decisão sobre a análise dos mesmos vem a ocasionar uma redução nos gastos econômicos e sociais, com reflexo na diminuição da quantidade de acidentes, como também vem a direcionar de melhor forma as intervenções para melhoria da segurança viária.

Sobreira (2016) estabeleceu em seu trabalho como variáveis a serem relacionadas:

- (i) Os atropelamentos na cidade de Fortaleza entre os anos 2009 a 2011, com suas devidas localizações;
- (ii) As variáveis de operações de tráfego (número de equipamentos de fiscalização eletrônica, densidade de fiscalização eletrônica por km de vias asfaltadas, número de interseções semaforizadas, densidade de interseções semaforizadas por km de

vias asfaltadas, número de semáforos com estágio para pedestres, número de semáforos exclusivos para pedestres, número de paradas ativas de ônibus, densidade de paradas ativas de ônibus por km de vias asfaltadas);

- (iii) As variáveis de características de infraestrutura das vias (áreas das zonas, km de vias com 4 ou menos faixas de tráfego, km de vias com mais de 4 faixas de tráfego, km das vias, km de vias asfaltadas, km de vias com sentido único, km de vias com sentido duplo);
- (iv) As variáveis relacionadas ao uso do solo (número de matrículas em ensino básico – ensino infantil e médio, número de matrículas em ensino superior, número de matrículas em pós-graduação, somatório de matrículas, área de uso do solo industrial, área de uso do solo comercial e de serviços de baixa e alta densidade, área de uso do solo residencial de baixa, média e alta densidade, área de uso do solo de habitações precárias e índice de entropia da zona de tráfego – que vem a expressar a diversidade do uso do solo das diversas zonas);
- (v) As variáveis relacionadas aos dados de características socioeconômicas (número de domicílios de baixa, média e alta renda, e somatório dos domicílios).

Para Sobreira (2016), em relação à cidade de Fortaleza, das variáveis apontadas, aquelas que tiveram maior relação com a frequência dos atropelamentos foram: (i) quilômetros de via asfaltada; (ii) paradas de ônibus, ativas; (iii) domicílios de média renda; (iv) entropia; e (v) matrículas do ensino básico.

Essas variáveis citadas foram as que apresentaram relação linear com os atropelamentos, ou seja, com o aumento dessas variáveis houve maior número de acidentes com pedestres nas zonas de tráfego. Ressalta Sobreira (2016) que com a identificação dessas, é possível realizar campanhas de conscientização, ao mesmo tempo, implantar medidas de segurança viária eficazes, que venham a diminuir o número de acidentes com pedestres.

Dos objetivos específicos do trabalho elaborado por Sobreira (2016) são destacados dois, são eles:

I – Consolidar um banco de dados com variáveis relacionadas ao uso do solo, à geometria e à operação da via e a características socioeconômicas que possam ser utilizadas para representar a ocorrência de atropelamentos em um nível de agregação espacial de zonas de tráfego;

II – Realizar uma análise exploratória não espacial a fim de levantar hipóteses sobre a relação entre os atropelamentos e as variáveis coletadas;

Para realização da análise exploratória não espacial dos dados, Sobreira (2016) utilizou da aplicação do coeficiente de Pearson, uma ferramenta estatística para a análise do comportamento de duas variáveis, e de gráficos de dispersão, que apresentam visualmente uma ideia do comportamento das variáveis. São geralmente estas as técnicas mais utilizadas.

No estudo elaborado por Sobreira (2016), foram incluídas três variáveis no modelo para análise, as quais foram: (i) intensidade de tráfego; (ii) densidade da população; e (iii) nível de urbanização. De acordo com o estudo, as três variáveis apresentaram forte correlação entre si e “intensidade de tráfego”, por vir a apresentar maior correlação com a variável dependente “frequência de acidentes”, foi incorporada ao seu modelo. O Quadro 3 (Apêndice C) sintetiza parte da literatura.

5 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta o caminho metodológico percorrido para coletar os dados inerentes às características das ocorrências dos acidentes de transporte terrestre com pedestres em Recife, ocorridos entre 2013 e 2017, e a posterior análise para se obter o padrão de acidentes, identificar os locais com maior número de ocorrências de atropelamentos e os mais críticos, sendo este realizado através de um estudo exploratório e descritivo.

Richardson (2012) afirma que os estudos exploratórios são aqueles realizados quando o pesquisador realiza a pesquisa para se aprofundar em determinado assunto. O método descritivo segundo Vergara (2013) expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno, podendo ainda estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza.

Inicialmente foi apresentado o perfil dos acidentes com pedestres em Recife, de 2013 a 2017, através dos dados do Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT). Com o tratamento desses dados foram verificados também as vias com maior e menor número de ocorrências de atropelamentos, permitindo a identificação dos locais com maior número de ocorrências. Utilizando a metodologia do Programa PARE do Ministério dos Transportes, foram identificados os locais mais críticos, de acordo com o grau de severidade dos acidentes. Em seguida, foram elaborados os mapas, através das imagens do *Google Earth*, mostrando graficamente os resultados obtidos. Por fim, foi realizada uma análise exploratória para obter as variáveis que poderiam estar mais relacionadas à ocorrência de acidentes.

5.1 Perfil dos Acidentes com Pedestres em Recife (2013 a 2017)

Para análise do perfil dos acidentes com pedestres em Recife (2013 a 2017), análise das vias com maior número de acidentes e identificação dos locais com maior número de ocorrências, foram utilizados os dados do Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), referentes ao período de 2013 a 2017, disponibilizados pela Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco - SES.

Tendo em vista que a literatura apontava a subnotificação dos registros de acidentes de pedestres foi realizada consulta aos demais órgãos da área de gestão e pesquisa relacionados ao trânsito: Secretaria de Saúde da Prefeitura de Recife; Companhia de Trânsito e Transporte Urbano – CTTU; e Instituto da Cidade Pelópidas Silveira – ICPS. O objetivo foi o de comparar ou complementar a base inicialmente estabelecida (SINATT). No entanto não foi possível a

compatibilização dos dados com os dos demais órgãos (CTTU, ICPS e Secretaria de Saúde do Recife), devido ao atendimento parcial de fornecimento de dados e ao não fornecimento, conforme justificativas apresentadas nas limitações da pesquisa.

Os dados foram analisados e revisados em planilha do Microsoft Excel. Foi verificado que a maioria daqueles apresentados na planilha fornecida (SINATT/SES) possuíam informações incompletas, como por exemplo nome do logradouro. O que tornou visível a subnotificação e o distanciamento das informações reais, tendo em vista que só puderam ser trabalhadas e analisadas aquelas que estavam completas e que, no mínimo, informavam a via ou logradouro onde havia ocorrido o acidente. Outro ponto é que, em sua maioria, não são informados os números dos lotes ou as referências dos locais onde ocorreram os acidentes. Onde existiam essas informações, foram tabuladas, e verificadas as localidades com maior número de ocorrências.

A variável de interesse é número de acidentes com pedestres nas vias de Recife entre 2013 e 2017. Tendo em vista a necessidade de se traçar o perfil dos acidentes de pedestres foram verificados o maior número de ocorrência quanto:

- (i) Dados de identificação da vítima: sexo, idade e faixa etária;
- (ii) Dados de entrada da vítima na unidade: condição da vítima ao chegar à unidade sentinela;
- (iii) Dados gerais do acidente: dia do acidente; hora/turno do acidente; logradouro; bairro; outra parte envolvida no acidente; outro fator relacionado ao acidente.

O Quadro 4, no Apêndice D, sintetiza a metodologia com todas as variáveis, o nível de mensuração e a fonte de coleta.

5.2 Vias com Maior e Menor Número de Ocorrências de Atropelamentos

Através da revisão dos dados tabulados da planilha Microsoft Excel obtida (SINATT) foi possível verificar as vias com maior número e menor número de ocorrências de atropelamentos de pedestres. Ressalta-se que algumas informações não estavam completas nas planilhas, principalmente no que se referia a nome de logradouro, bairro, número do lote ou local de referência onde ocorreu o acidente.

5.3 Identificação dos Locais com Maior Número de Ocorrências de Atropelamentos

Através da revisão dos dados tabulados da planilha Microsoft Excel obtida (SINATT) foi possível verificar os locais com maior número de ocorrências de atropelamentos de pedestres. Quando referimos aos locais, apontamos pontos de referências nas vias (lotes, comércios, estações de ônibus). Conforme ressaltado anteriormente algumas das informações não estavam completas nas planilhas.

5.4 Identificação dos Locais Críticos de Atropelamentos

Após se obter as informações das vias e dos locais com maior e menor número de ocorrências, partiu-se para o refinamento da informação para se identificar os locais críticos, considerando o grau de severidade dos mesmos e o ano com maior número de ocorrências entre 2013 e 2017, através da metodologia do Programa PARE.

5.5 Mapa das Vias (Trechos) e dos Locais (Pontos) com mais Ocorrências

Após a obtenção dos dados e tabulação dos mesmos, foi elaborado o mapeamento das informações, sendo utilizadas as imagens do Google Earth. Foram compatibilizados aos dados obtidos os seguintes mapas: (i) vias com maior número de acidentes, entre 2013 e 2017; (ii) mapa dos locais com maior número de ocorrência; e (iii) mapa com os locais críticos.

5.6 Análise Exploratória

A partir do levantamento das trinta e seis vias com número de ocorrências de atropelamentos entre 2013 e 2017, foram filtradas as quantidades referentes ao ano de 2016, e se fez um levantamento de campo, em cada uma das vias, considerando as imagens disponibilizadas pelo *Street View* do *Google Earth*, do ano de 2017.

Foi elaborado um *check list* com informações a serem levantadas nessas vias, com o intuito de realizar uma análise exploratória e verificar posteriormente, através da tabulação dos dados, a correlação entre os atropelamentos e as variáveis coletadas. O levantamento através da análise de imagens foi realizado durante dois meses, sendo algumas informações acrescidas através de literatura. No Apêndice E é apresentado o modelo de formulário elaborado para levantamento das informações de campo nas vias.

Segundo Sobreira (2016) “a análise exploratória não espacial dos dados tem a função de selecionar as variáveis que mais tem relação com a ocorrência de atropelamentos”. Essa análise, em seu trabalho e nessa dissertação, fez-se em três etapas:

- 1ª Etapa – coeficiente de correlação de Pearson entre variáveis independentes (que explicam a ocorrência do atropelamento) e a dependente. De acordo com as diretrizes para avaliação do coeficiente de Pearson estabelecidas por Dancey e Reidy (2005), foram definidos os seguintes critérios:
 - As variáveis que apresentaram correlação $\geq 0,40$ com a frequência dos atropelamentos, foram selecionadas para realização de análise;
- 2ª Etapa – gráficos de dispersão entre variáveis independentes e dependente. Com a determinação das principais variáveis, realizou-se a análise de seu comportamento em relação aos atropelamentos com a utilização dos gráficos de dispersão. Foi utilizado por Sobreira (2016), como critério que, distribuições com grandes variâncias, elevadas amplitudes em um pequeno intervalo de dados ou comportamentos sem tendência foram descartadas.
- 3ª Etapa – coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis independentes. Foi analisada a correlação de Pearson entre as variáveis independentes escolhidas nas duas etapas anteriores. Foram utilizados os seguintes critérios para sua análise (SOBREIRA, 2016):
 - Caso exista correlação forte ($R > 0,7$) entre alguma delas, foi escolhida apenas a variável com maior correlação em relação aos atropelamentos. Esse procedimento foi realizado para evitar o uso de variáveis que caracterizassem a mesma porção dos acidentes.

É realizada a seguir uma breve abordagem para caracterização do Coeficiente de Correlação de Pearson e os Gráficos de Dispersão.

(i) Coeficiente de Correlação de Pearson

O coeficiente de correlação de Pearson é uma ferramenta estatística para análise de comportamento de duas variáveis. A sua equação é:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Onde,

- R = coeficiente de correlação de Pearson;
- x_i e y_i = valores para as variáveis x e y na posição i ;
- \bar{x} e \bar{y} = médias globais das variáveis x e y ;
- n = o número total de observações de cada variável.

De acordo com Sobreira (2016), os valores obtidos com o uso dessa equação variam de -1 a 1, onde:

- Coeficientes de valor igual a 1 tem proporcionalidade linear direta perfeita, ou seja, com o crescimento de uma variável, a outra crescerá de igual modo;
- O resultado de -1 indica uma proporcionalidade inversa às variáveis;
- O resultado nulo, a relação entre as variáveis não tem qualquer linearidade.

Dancey e Reidy (2005) sugerem diretrizes que são apresentadas na Tabela 4 com valores em módulo, para a avaliação dos resultados encontrados para o coeficiente.

Tabela 4 – Diretrizes para avaliação do coeficiente de Pearson segundo Dancey e Reidy (2005).

Valor de R	Grau de correlação
0,10 a 0,39	Fraco
0,40 a 0,69	Moderado
0,70 a 1,00	Forte

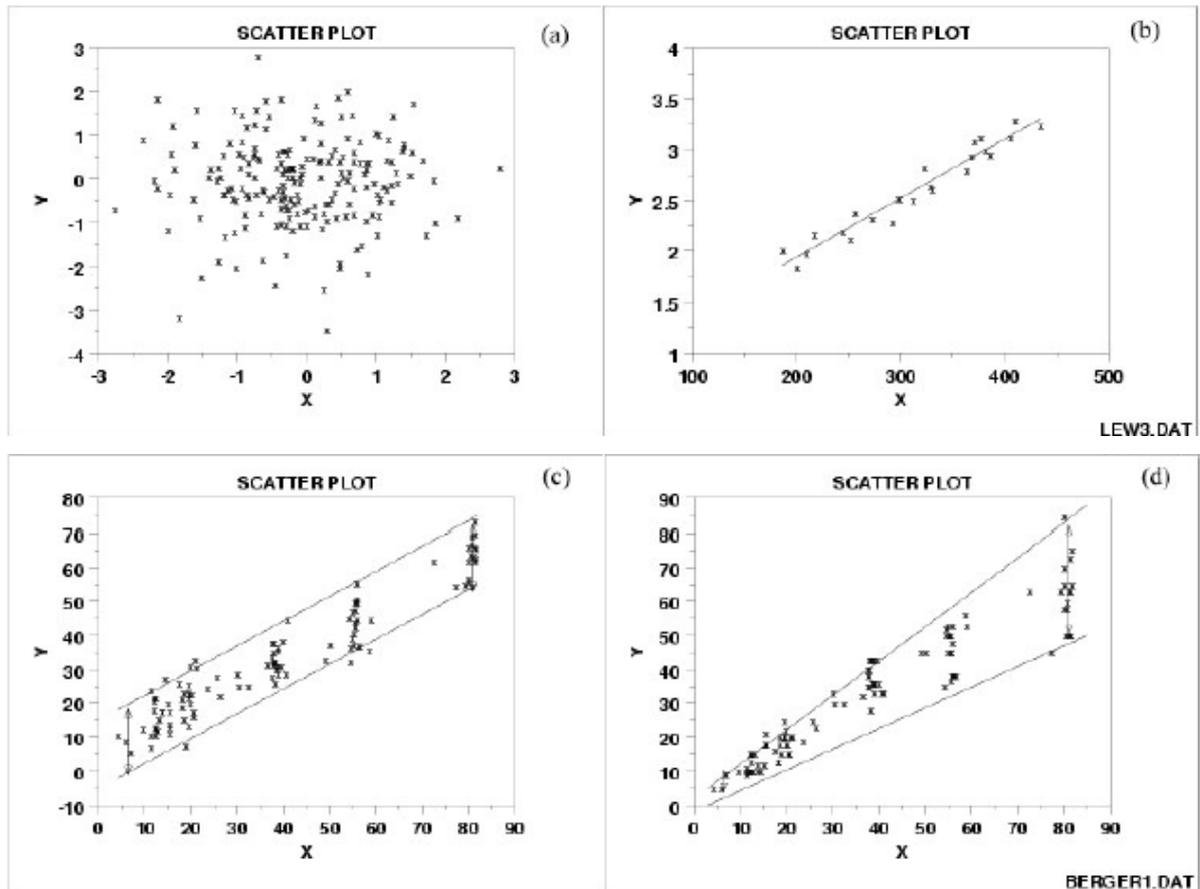
Fonte: Dancey e Reidy (2005).

(ii) Gráficos de Dispersão

O uso dos gráficos de dispersão se dá pelo fato de que o coeficiente de correlação de Pearson não vem a ser uma boa ferramenta para avaliação de como se dá essa relação segundo Sobreira (2016). A Figura 3 apresenta graficamente, através da plotagem bidimensional de pontos das variáveis dependente e independentes, os tipos de correlação usualmente encontradas, as quais são: (a) sem correlação; (b) correlação linear forte; (c) correlação

moderada e variância relativamente constante; e (d) correlação moderada e variância considerável.

Figura 3 - Tipos usuais de correlação encontrados em gráficos de dispersão.



Fonte: Sobreira (2016).

(iii) Variáveis Seleccionadas

Às variáveis apontadas por Sobreira (2016) foram acrescentadas outras, tendo em vista o atendimento à metodologia adotada para análise de locais críticos (MT e CEFTRU/UNB, 2002), no que se refere aos procedimentos para tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito, como também a inserção de novas variáveis. São apresentadas a seguir as variáveis explicativas de exposição, as variáveis de características geométricas e operacionais das vias, entre outras, apontadas por Sobreira (2016) em seu estudo, das quais foram extraídas um total de quatorze variáveis para utilização nessa dissertação, sendo elas:

- Do número de atropelamentos, com suas devidas localizações:
 - a) Número de acidentes (atropelamentos);

- Das variáveis de operações de tráfego²²:
 - a) Número de equipamentos de fiscalização eletrônica;
 - b) Densidade de fiscalização eletrônica por km de vias asfaltadas;
 - c) Número de interseções semaforizadas;
 - d) Densidade de interseções semaforizadas por km de vias asfaltadas;
 - e) Número de semáforos exclusivos para pedestres;
 - f) Número de paradas ativas de ônibus;
 - g) Densidade de paradas ativas de ônibus por km de vias asfaltadas;
- Das variáveis de características de infraestrutura das vias²³:
 - a) Km de vias com 4 ou menos faixas de tráfego;
 - b) Km de vias com mais de 4 faixas de tráfego;
 - c) Km das vias;
 - d) Km de vias com sentido único;
 - e) Km de vias com sentido duplo;
 - f) Das variáveis relacionadas aos dados de características socioeconômicas²⁴:
 - g) Somatório dos domicílios;

Devido à análise dos locais críticos, conforme apontado pela Manual do Programa PARE, foi acrescida uma variável: “Volume Médio Diário – VMD”.

São apresentadas trinta e três variáveis acrescidas pelo autor, tendo em vista a possibilidade de se verificar outras possibilidades. O Quadro 5, no Apêndice F, sintetiza a metodologia com todas as variáveis, respectivos proxies, o nível de mensuração (qualitativa ou quantitativa) e a fonte de coleta.

A análise teve como objetivo correlacionar as vias com maior e menor número de acidentes com as diversas variáveis apontadas anteriormente. Nesse caso, a maior parte das variáveis foi tabulada após levantamento de campo. A variável dependente é o “Número de acidentes (atropelamentos)”, as variáveis independentes são as demais, que estão relacionadas

²² No que se refere às de operações de tráfego, foi retirada a variável “número de semáforos com estágio para pedestres”, que se faz presente no estudo elaborado por Sobreira (2016), devido à dificuldade de observação do dado através do software utilizado (*Google Earth*) nas vias de Recife.

²³ Quanto às variáveis de características de infraestrutura das vias, foi retirada “km de vias asfaltadas”, pois todas as vias que apresentaram ocorrências de acidentes foram consideradas pavimentadas.

²⁴ Quanto ao uso do solo foram retiradas todas as variáveis. Nessa dissertação não foi possível a utilização da ferramenta de geoprocessamento para esse fim, devido a necessidade de maior tempo para sua elaboração, de maior experiência com o software e do tempo para obter os dados da Prefeitura do Recife. Foi também retirada a variável “número de domicílios de baixa, média e alta renda”, pois não foi possível utilizar a ferramenta de geoprocessamento, conforme justificado anteriormente.

aos aspectos econômicos, ao tipo de pavimento e de sua qualidade, à geometria da via, aos dados de operações de tráfego e existência de equipamentos públicos.

A partir dos estudos elaborados por Sobreira (2016), foram selecionados dois objetos de seu trabalho de interesse para essa pesquisa, sendo adotado modelo similar ao mesmo para análise, os quais foram:

- a. a consolidação de um banco de dados com variáveis relacionadas ao uso do solo, à geometria e à operação da via e a características socioeconômicas; e
- b. a realização de uma análise exploratória para levantar hipóteses sobre a relação entre os atropelamentos e as variáveis coletadas, através da utilização da Correlação de Pearson e de Gráficos de Dispersão.

A análise foi realizada em três etapas, conforme metodologia do estudo realizado por Sobreira (2016). Na 1ª etapa realizamos a análise do coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis independentes quantitativas, que são sugeridas para explicar a ocorrência dos atropelamentos; e a variável dependente, que são as quantidades de acidentes com pedestres ou atropelamentos. O coeficiente de correlação de Pearson foi obtido através do software MS Excel. Na 2ª etapa foram elaborados os Gráficos de Dispersão a partir do mesmo software. Por fim, a 3ª Etapa, em que foi analisada a correlação de Pearson entre as variáveis independentes, selecionadas após o processo das duas etapas anteriores, para ter como resultados aquelas que mais tiveram relação com a ocorrência dos acidentes com pedestres.

O Quadro 6, no Apêndice G, sintetiza a metodologia com todas as variáveis, respectivos proxies, o nível de mensuração (qualitativa ou quantitativa) e a fonte de coleta.

5.7 Das Limitações da Pesquisa

As limitações, que foram apresentadas de forma resumida na introdução dessa pesquisa, são aqui listadas e caracterizadas.

A primeira limitação é que os dados cedidos (SINATT) se referem apenas ao período de 2013 a 2017, no entanto aqueles que se referiam ao início de 2013 e aos meses finais de 2017 não haviam sido “alimentados” na planilha base.

A segunda trata das solicitações realizadas para obtenção de dados complementares, que foram atendidos parcialmente em alguns casos e noutros “indeferidos”, as quais foram:

- A Companhia de Trânsito e Transporte Urbano (CTTU), que disponibilizou o período de 2011 a 2017. No entanto, verificou-se que os dados possuíam

quantidades inferiores aos apresentados pelo SINATT. O pedido, através do portal da transparência foi “deferido”, no entanto a base disponibilizada foi em arquivo no formato “pdf”, por não estar explícito no processo que deveria ser em arquivo xls.;

- A Secretaria de Saúde do Recife, através do Portal da Transparência, que informou, em 22/05/2018, através da Divisão de Educação na Saúde Diretoria Executiva de Gestão do Trabalho e Educação na Saúde, a necessidade de cadastramento do projeto de pesquisa através do endereço www.susrecife.com.br. Que a disponibilização de dados só poderia ser realizada através de processo de autorização, por meio da concessão da Carta de Anuência institucional fornecida pela Unidade de Formação e Educação na Saúde, da Diretoria Executiva de Gestão do Trabalho e Educação na Saúde (UFES/DEGTES). Ao se analisar o “Fluxo para solicitação de anuência dos projetos a serem desenvolvidos no Sistema de Saúde do Recife”, devido ao tempo para levantamento das informações, optou-se pela descontinuidade das tratativas;
- O Instituto da Cidade Pelópidas Silveira (ICPS), que informou que o Plano de Mobilidade de Recife ainda estava em elaboração. Por isso, os dados existentes, não poderiam ser divulgados publicamente, mas que alguns resultados parciais se encontravam disponibilizados no site do Instituto;

A terceira limitação se refere a inexistência de informações quanto ao local exato dos acidentes (número do lote, referência de comércio ou serviço próximo, coordenada) na maior parte dos dados. O que veio a impossibilitar a realização da análise exploratória espacial para análise das variáveis em relação às zonas de tráfego com uso de programas de georreferenciamento, que pode vir a ser utilizado posteriormente em estudo complementar.

Ainda referente a esta limitação, que se refere ao perfil dos acidentes com pedestres em Recife, no período de 2013 a 2017, verificou-se que inexistiam informações quanto à localização dos acidentes na maior parte dos dados, impossibilitando a utilização da planilha diretamente em programa de georreferenciamento para análise espacial mais ilustrativa e de mais fácil percepção. Entende-se que, por se tratar de informações voltadas para a Secretaria de Saúde, a maior parte, devidamente preenchida, estava direcionada para a situação da vítima, dados gerais e unidade de saúde para a qual foi encaminhada a vítima, mesmo sendo uma planilha com muitos dados a serem preenchidos, inclusive a localização dos acidentes, dependendo da colaboração da rede pública de saúde. Isso mostra a necessidade de treinamento e monitoramento para preenchimento desses dados, que são importantes e que, se realizados

corretamente, poderá se obter, de forma rápida, através do geoprocessamento das informações os pontos críticos e aqueles com maior número de ocorrências de acidentes de transporte terrestres, possibilitando ao poder público planejar e se antecipar para que venha ocorrer à diminuição dos acidentes, com dos gastos públicos e das perdas humanas.

Outro ponto, com relação a esta limitação, é que quando realizada a metodologia do Programa PARE, foram excluídos os trechos que ocorreram intervenções físicas após os dados coletados no período posterior a 2016, que foi utilizado como ano base de referência, tendo em vista que as informações não foram levantadas; como também não foram considerados os acidentes que ocorreram por razões excepcionais, por inexistirem informações sobre esses nos dados tabulados.

E por fim, ainda em relação a esta última limitação, não foi realizada a análise dos locais (Pontos) com ocorrência de acidentes, tendo em vista que não era apontada a localização exata onde esses ocorreram, pois não era apontada coordenada georreferenciada ou determinado o lado do logradouro onde houve o acidente.

6 RESULTADOS

Essa seção apresenta o resultado de seis análises. A primeira identifica o perfil dos acidentes com pedestres em Recife entre 2013 e 2017. A segunda examina as vias com maior e menor número de ocorrências de atropelamentos. A terceira descreve os locais com maior número de ocorrências de atropelamentos. A quarta relaciona os trechos críticos de atropelamentos. A quinta apresenta o mapeamento dos locais de ocorrência e os trechos mais críticos. A sexta, na qual foi realizada uma análise exploratória para verificar a relação entre os atropelamentos e variáveis coletadas através de literatura e levantamento de campo.

Por se tratar de uma planilha voltada para a saúde pública, alguns dados para se trabalhar para a gestão de trânsito deixaram de ser informados ou foram informados parcialmente ou informados com nomenclatura diferente ou tabulados com diversas nomenclaturas. Como exemplo, a Av. Caxangá estava nomeada de diversas maneiras, tais como: AV CAXANGA, AV CAXANGÁ, AVENIDA CAXANGA, AV CAXANGÁ, avenida caxangá, caxanga, caxangá. O primeiro passo dado foi estabelecer uma única nomenclatura para os logradouros para que o estudo pudesse ser iniciado.

6.1 Perfil dos Acidentes com Pedestres em Recife (2013-2017)

A variável de interesse foi número de acidentes com pedestres nas vias de Recife entre 2013 e 2017. Em particular, foram examinados os seguintes aspectos:

- (i) Dados de identificação da vítima: sexo, idade e faixa etária;
- (ii) Dados de entrada da vítima na unidade sentinela;
- (iii) Dados gerais do acidente: data, turno; outra parte envolvida no acidente; outros fatores relacionados.

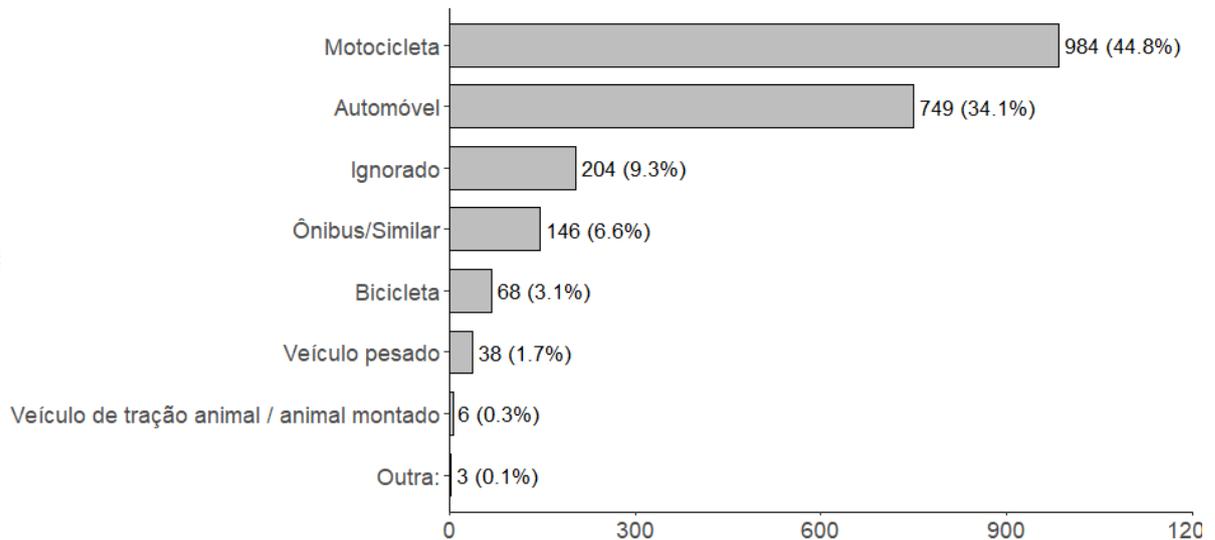
A Tabela 5 na página seguinte sintetiza a metodologia com todas as variáveis e a fonte de coleta.

Tabela 5 – Variáveis: perfil geral dos acidentes com pedestres nas vias de Recife.

Variáveis	Campo da Ficha	Categoria / Descrição	Nível de Mensuração das Variáveis		Fonte
Dados de Identificação da Vítima	Sexo	(1 - Masculino; 2 - Feminino; 99 - Ignorado)	Qualitativa	Nominal	SINATT/SES
	Idade (em anos)	Valor absoluto	Quantitativa	Discreta	
	Faixa etária	(0-9; 10-19; 20-39; 40-59; 60 anos e mais)	Quantitativa	Discreta	
Dados de Entrada da Vítima na Unidade	Condição da vítima ao chegar à unidade sentinela	(1-Consciente; 2-Inconsciente; 3 - Morto; 99 - Ignorado)	Qualitativa	Nominal	SINATT/SES
Acidentes com Pedestre	Tipo de Vítima	2 - Pedestre	Qualitativa	Nominal	SINATT/SES
Dados do Acidente	Dia do acidente	Exemplo: Sexta-feira	Qualitativa	Nominal	SINATT/SES
	Hora do acidente	Hora em que o acidente ocorreu, considerando o intervalo de 0 a 24 horas	Quantitativa	Contínua	
	Logradouro	Endereço onde ocorreu o acidente	Qualitativa	Nominal	
	Bairro	Nome do bairro onde ocorreu o acidente	Qualitativa	Nominal	
	Outra parte envolvida no acidente	1 - Automóvel; 2 - Motocicleta; 3 - Bicicleta; 4 - Ônibus/ Similar; 5 - Objeto fixo; 6 - Animal; 7 - Veículo pesado; 8 - Veículo de tração animal/ Animal montado; 9 - Pedestre; 10 - Trem/ Metrô; 88 - Não se aplica; 99 - Ignorado	Qualitativa	Nominal	
	Outro fator relacionado ao acidente	1 - Buraco na via; 2 - Ausência de sinalização na via; 3 - Travessia de pedestre fora da faixa; 4 - Desvio de animal na pista (neste caso não há contato do veículo com o animal, havendo apenas o desvio); 5 - Pedestre alcoolizado; 6 - Outro fator (na escolha dessa opção, é obrigatório especificar o outro fator identificado); 7 - Nenhum outro fator; 99 - Ignorado	Qualitativa	Nominal	
	Demais fatores relacionados ao acidente	Especificação de fatores relacionados ao acidente diferente da categoria anterior	Qualitativa	Nominal	

Identificou-se um total de 2.198 notificações, nas quais os tipos mais recorrentes foram: atropelamentos por motocicletas (45%) e atropelamentos por veículo (34%). Os dois tipos correspondem a aproximadamente 79% do total, conforme pode ser visualizado no Gráfico da Figura 4.

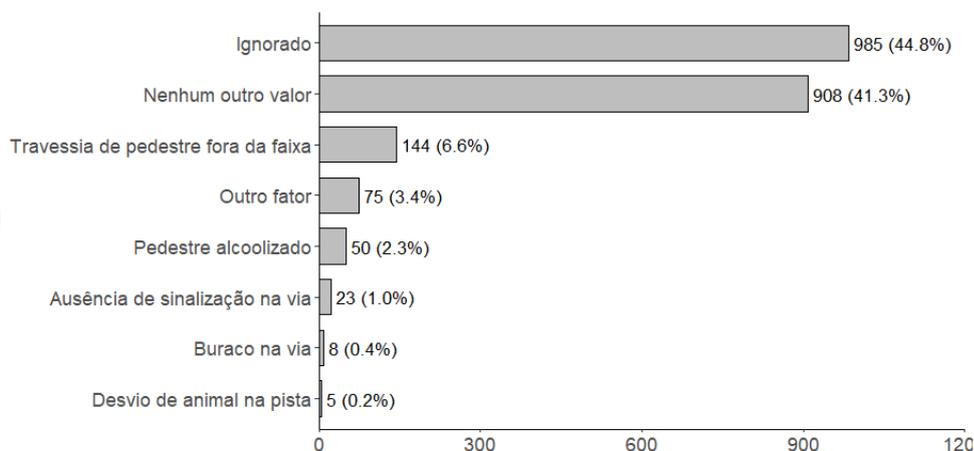
Figura 4 – Gráfico que representa a outra parte envolvida nos acidentes de pedestres em Recife/PE, 2013 a 2017.



Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

Das 2.198 notificações, ao serem analisados os fatores relacionados aos acidentes, 41% não tinham informações e 45% tinham o seu preenchimento ignorado. Em conjunto, isso significou a inexistência de 86% dos dados referentes aos acidentes (atropelamentos). Para os demais casos, nos quais existiam informação, 6,6% tiveram como causa do acidente a “travessia do pedestre fora de sua faixa” e 2,3%, “pedestre alcoolizado”. O Gráfico da Figura 5 ilustra essas informações.

Figura 5 – Fatores relacionados aos acidentes de pedestres em Recife/PE, 2013 a 2017.

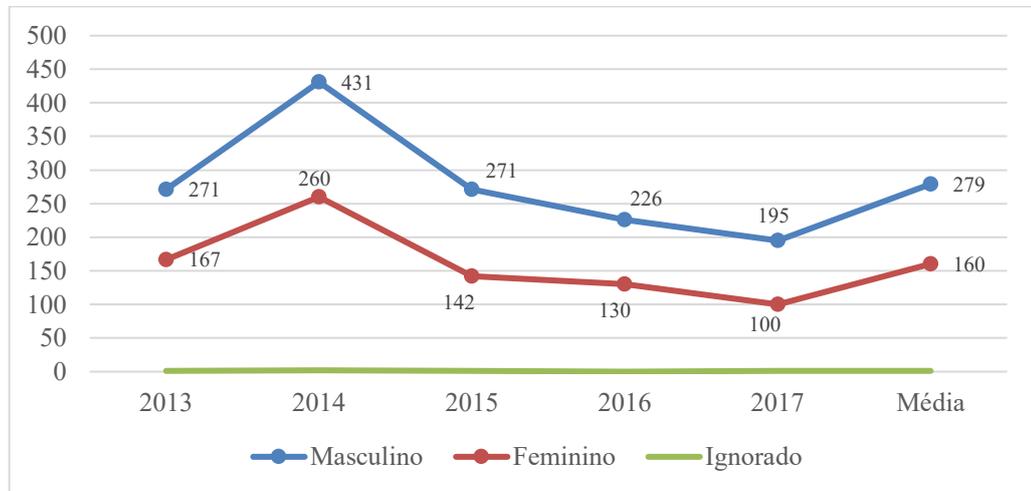


Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

Quanto à caracterização das vítimas, os dados da série histórica mostram que a maioria foram do sexo masculino, conforme evidenciado no Gráfico da Figura 6. Observa-se um maior

quantitativo de vítimas do sexo masculino (63,4%, 2394 indivíduos); no que se refere às mulheres, 36,4% (799 vítimas) se envolveram em acidentes de trânsito. Convém ressaltar que em 0,2% (5 casos) o sexo da vítima não foi informado.

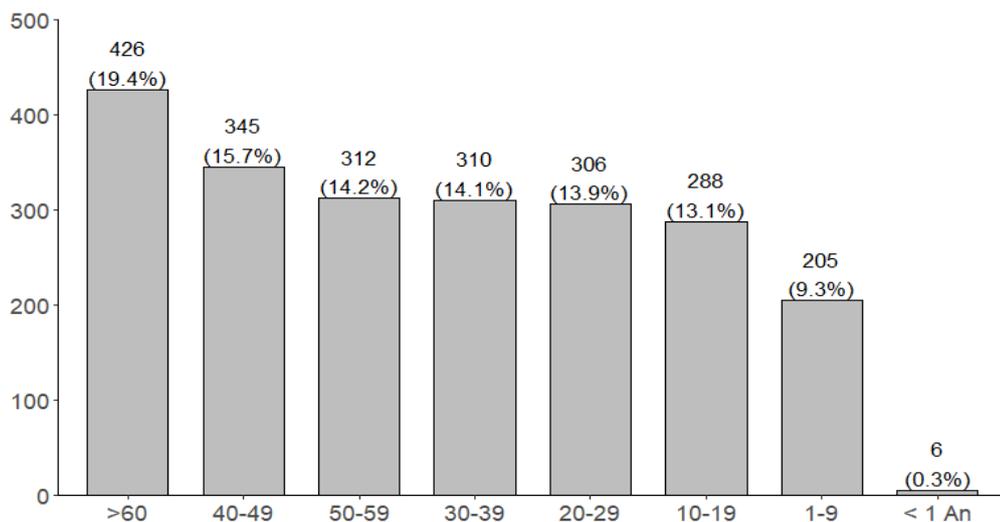
Figura 6 - Sexo da Vítima (Série Histórica - 2013 a 2017).



Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

Com relação à faixa etária, foi verificado que a maior parte das vítimas possuía idade a partir de 60 anos (19,4%), logo depois, entre 40 e 49 anos (15,7%). As demais faixas etárias, com exceção das contidas entre 0 e 10 anos, tiveram certa igualdade como evidenciado no Gráfico da Figura 7.

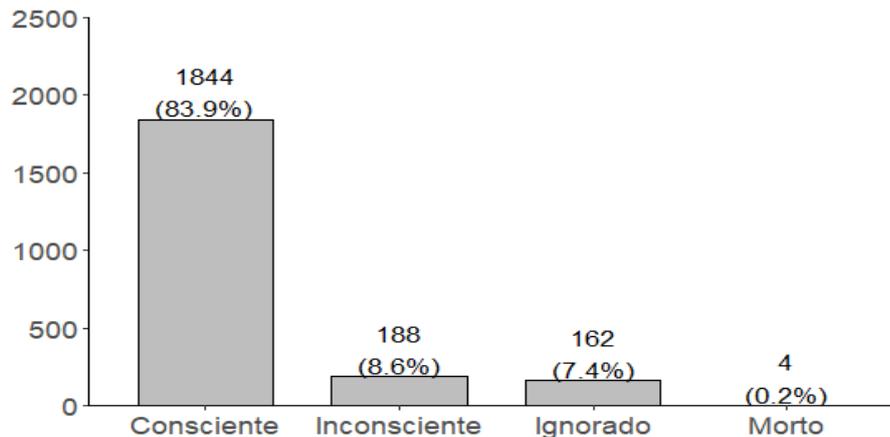
Figura 7 – Faixa de Idade da Vítima (2013-2017).



Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

Quanto à condição das vítimas ao chegarem às unidades médicas, o Gráfico da Figura 8 evidencia que 83,9% estava consciente, apenas 8,6% deram entrada nas unidades inconscientes e 0,2%, morto. Esses dados apontam que a maioria dos acidentes não foram graves.

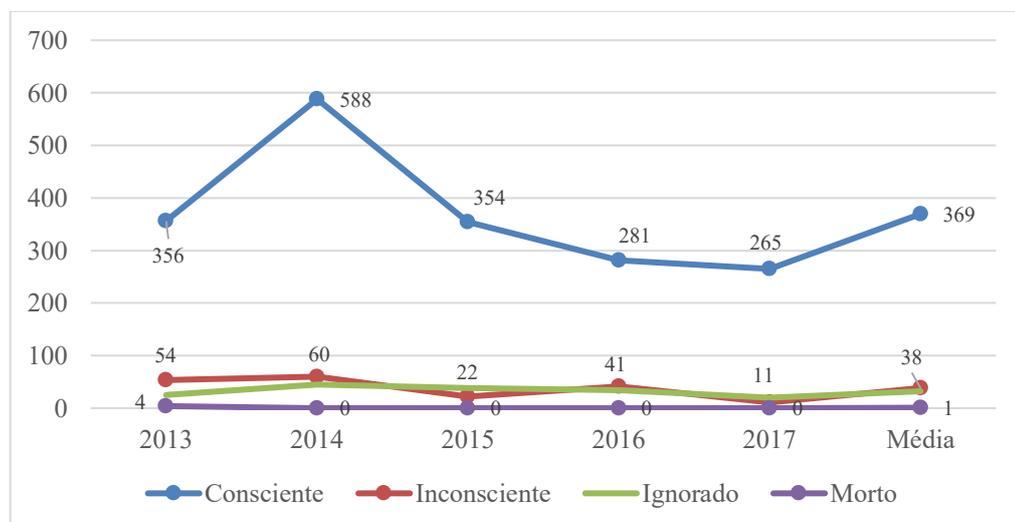
Figura 8 – Condição da Vítima (2013-2017).



Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

Cabe ressaltar que no ano de 2014, houve uma quantidade maior de acidentes em relação aos demais anos²⁵, conforme pode ser visualizado no Gráfico da Figura 9.

Figura 9 – Condição da Vítima (2013-2017).

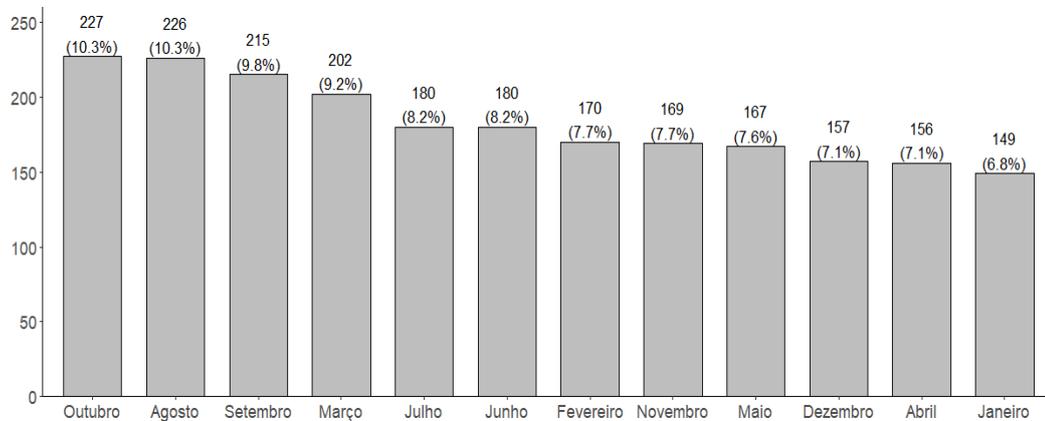


Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

²⁵ Com relação aos meses que ocorreram o maior número de acidentes, entre os anos 2013 e 2017, é ressaltada a inexistência de dados no ano de 2013, de janeiro a maio, e no ano de 2017, de outubro a dezembro.

Ao se considerar os dados agregados, percebe-se que os meses de agosto (10,3%), setembro (9,8%) e outubro (10,3%) foram os mais representativos como pode ser observado no Gráfico da Figura 10.

Figura 10 – Mês da Ocorrência (Recife, dados agregados, 2013-2017).

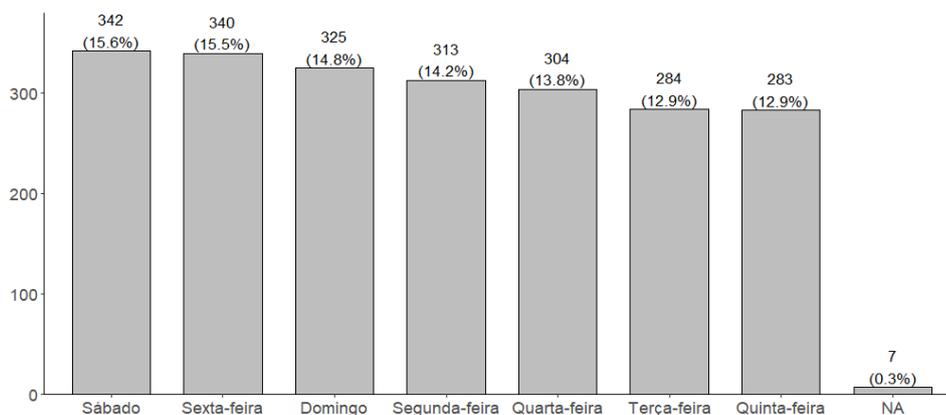


Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

Não há como afirmar quais razões levaram a ocorrer maior número de acidentes no período entre agosto e outubro, mas se nota e pode ser sugerido que as campanhas de prevenção devam se concentrar mais nesses meses no intuito de diminuir os acidentes e consequentemente os custos que vem a gerar.

Outro ponto para considerar são as ocorrências em relação aos dias da semana, através dos dados acumulados, verifica-se que a maioria vem a ocorrer no final de semana, sexta-feira (15,5%), sábado (15,5%) e domingo (14,8%) - ver Gráfico da Figura 11.

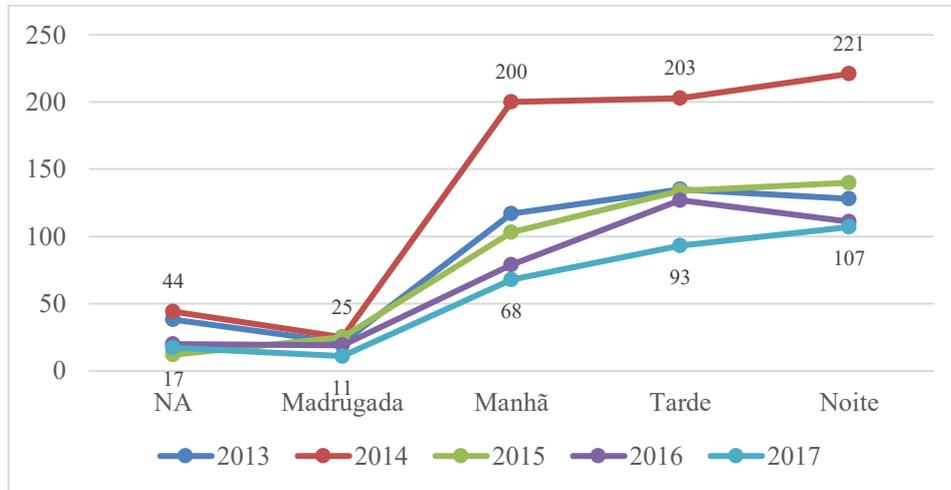
Figura 11 – Dias da Semana x Ocorrências.



Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

Por fim, ao analisar o turno em que ocorreram o maior número dos acidentes, a maior parte ocorreu durante à tarde e à noite, como pode ser observado no Gráfico da Figura 12. O referido Gráfico apresenta a série histórica, onde é possível verificar que houve o mesmo comportamento entre os anos 2013 a 2017.

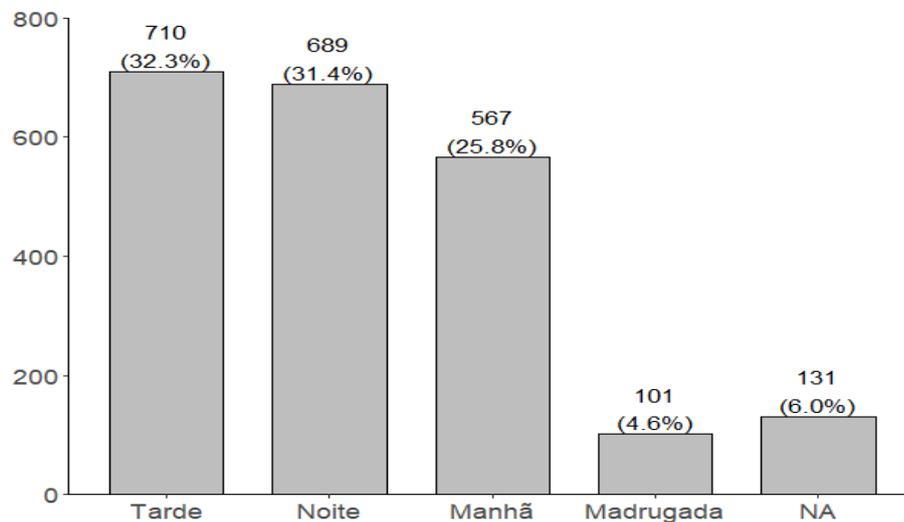
Figura 12 – Turno de Ocorrência dos Acidentes (2013-2017).



Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

O Gráfico da Figura 13 (dados agregados) vem a ratificar a informação anterior. Nota-se também que no período da tarde e à noite houve maior ocorrência de acidentes, 32,3% e 31,4% respectivamente.

Figura 13 – Turno de Ocorrência dos Acidentes (2013 e 2017).



Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

Os principais resultados indicam que:

- (i) Das 2.198 notificações realizadas entre 2013 e 2017, ao se analisar os fatores relacionados aos acidentes, 41% não tinham informações e 45% tinham o seu preenchimento ignorado, ou seja, inexistiam dados para análise quanto às localidades para 86% dos acidentes;
- (ii) Considerando os dados agregados de 2013 a 2017:
 - a. Das informações válidas (14%), os atropelamentos por motocicletas corresponderam a 45% e por veículos, 34%;
 - b. 63,4% dos acidentados foram do sexo masculino;
 - c. O principal grupo foi com pessoas de faixa etária a partir de 60 anos (19,4%);
 - d. A maioria das vítimas (83,9%), no momento da notificação, estava consciente. De certa forma é um dado positivo, considerando que os acidentes mais graves, com vítimas inconscientes ou óbito, estão parcialmente atrelados à velocidade dos veículos;
 - e. Nos meses de agosto (10,3%), setembro (9,8%) e outubro (10,3%) ocorreram maior número de ocorrências;
 - f. Em relação aos dias da semana, a maioria ocorreu no final de semana, nas sexta-feira (15,5%), sábados (15,5%) e domingos (14,8%);
 - g. No período da tarde e da noite ocorreram à maioria dos acidentes, 32,3% e 31,4% respectivamente.

6.2 Vias com Maior Número de Ocorrências de Atropelamentos

Através da revisão dos dados tabulados da planilha obtida (SINATT) foi possível verificar a variação da quantidade de pedestres atropelados entre 2013 e 2017. A Tabela 6, na página a seguir, apresenta a consolidação dos dados obtidos.

Tabela 6 – Variação da quantidade de pedestres atropelados entre 2013 e 2017.

VIAS	QUANTIDADE ACIDENTES (2013-2017)						TOTAL (ped. + ciclo)
	PEDESTRES			CICLISTAS			
	Total acidentes	AP/TPV (%)	AP/QTV (%)	Total acid.	QAC/ TCV (%)	QAC/ QTV (%)	
NA	1177	62,91	70,18	500	67,29	29,82	1677
AV CAXANGA	72	3,85	82,76	15	2,02	17,24	87
IGNORADO	65	3,47	74,71	22	2,96	25,29	87
NI	54	2,89	76,06	17	2,29	23,94	71
BR-101	51	2,73	73,91	18	2,42	26,09	69
AV RECIFE	40	2,14	71,43	16	2,15	28,57	56
AV NORTE	39	2,08	84,78	7	0,94	15,22	46
AV MASC. MORAES	37	1,98	57,81	27	3,63	42,19	64
AV AGAM. MAGAL.	31	1,66	86,11	5	0,67	13,89	36
AV BEBERIBE	23	1,23	74,19	8	1,08	25,81	31
AV CD BOA VISTA	21	1,12	91,30	2	0,27	8,70	23
AV BOA VIAGEM	19	1,02	52,78	17	2,29	47,22	36
AV DR JOSE RUFINO	17	0,91	70,83	7	0,94	29,17%	24
AV ABDIAS CARV.	17	0,91	70,83	7	0,94	29,17	24
AV DANTAS BAR.	15	0,80	83,33	3	0,40	16,67	18
AV DOMING. FER	14	0,75	87,50	2	0,27	12,50	16
AV SUL	14	0,75	87,50	2	0,27	12,50	16
RUA 21 DE ABRIL	11	0,59	73,33	4	0,54	26,67	15
AV CONS. AGUIAR	11	0,59	91,67	1	0,13	8,33	12
ESTRADA REMEDIOS	10	0,53	71,43	4	0,54	28,57	14
AV DOIS RIOS	10	0,53	83,33	2	0,27	16,67	12
AV SAO MIGUEL	9	0,48	56,25	7	0,94	43,75	16
AV NOVA DESCOBERTA	9	0,48	90,00	1	0,13	10,00	10
AV GUARARAPES	8	0,43	80,00	2	0,27	20,00	10
R. GOMES TABORDA	8	0,43	88,89	1	0,13	11,11	9
AV CRUZ CABUGA	8	0,43	88,89	1	0,13	11,11	9
N/F	7	0,37	63,64	4	0,54	36,36	11
AV VISC. JEQUIT.	7	0,37	100,00	0	0,00	0,00	7
AV LIBERDADE	6	0,32	46,15	7	0,94	53,85	13
AV BAR. SOUZ LEAO	6	0,32	66,67	3	0,40	33,33	9
AV MARIA IRENE	6	0,32	75,00	2	0,27	25,00	8
BR-232	5	0,27	62,50	3	0,40	37,50	8
VIA PUBLICA	5	0,27	100,00	0	0,00	0,00	5
AV GAL SAN MARTIN	5	0,27	71,43	2	0,27	28,57	7
R. BOMBA HEMET.	5	0,27	71,43	2	0,27	28,57	7
AV PROF. JOS. ANJOS	5	0,27	83,33	1	0,13	16,67	6
ESTRADA CURADO	5	0,27	100,00	0	0,00	0,00	5
R. ANTONIO FALCAO	4	0,21	57,14	3	0,40	42,86	7
AV HERCUL. BAND.	4	0,21	100,00	0	0,00	0,00	4
ESTR. VEL. AG. FRIA	3	0,16	42,86	4	0,54	57,14	7
R. JEAN EMIL. FAVRE	2	0,11	28,57	5	0,67	71,43	7
ESTRADA DE BELEM	2	0,11	40,00%	3	0,40	60,00	5
AV MAUR. NASSAU	2	0,11	40,00	3	0,40	60,00	5
VIAD. CAP. TEMUDO	2	0,11	40,00	3	0,40	60,00	5
TOTAL DE ACIDENTES	1871	100,00	71,58	743	100,0	28,42	2614

Onde:

QAP/TPV = Quant. de acidentes de pedestre na via / Quant. total de acidentes de pedestres em todas as vias consideradas

QAP/QTV = Quant. de acidentes de pedestre na via / Quant. total de acidentes (pedestres + ciclistas) na via

QAC/TCV = Quant. de acidentes com ciclistas na via / Quant. total de acidentes de ciclistas em todas as vias consideradas

QAC/QTV = Quant. de acidentes com ciclistas na via / Quant. total de acidentes (pedestres + ciclistas) na via

Tem-se quatro constatações, considerando pedestres e ciclistas:

1ª - De um total de 2.614 acidentes (pedestres e ciclistas), 1871 (71,6%) foram pedestres e 743 (28,4%), ciclistas;

2ª - Desse total, 1.851 ocorrências (70,81%) não foram informadas ou preenchidas corretamente com suas localizações, das quais: 1.677 (64,15%) tiveram dados preenchidos referente à localização como “NA”, 87 (3,33%) como “IGNORADO”, 71 (2,72%) como “NÃO INFORMADO”; 11 (0,42%) como “N/F”, 5 (0,02%) como “VIA PUBLICA”;

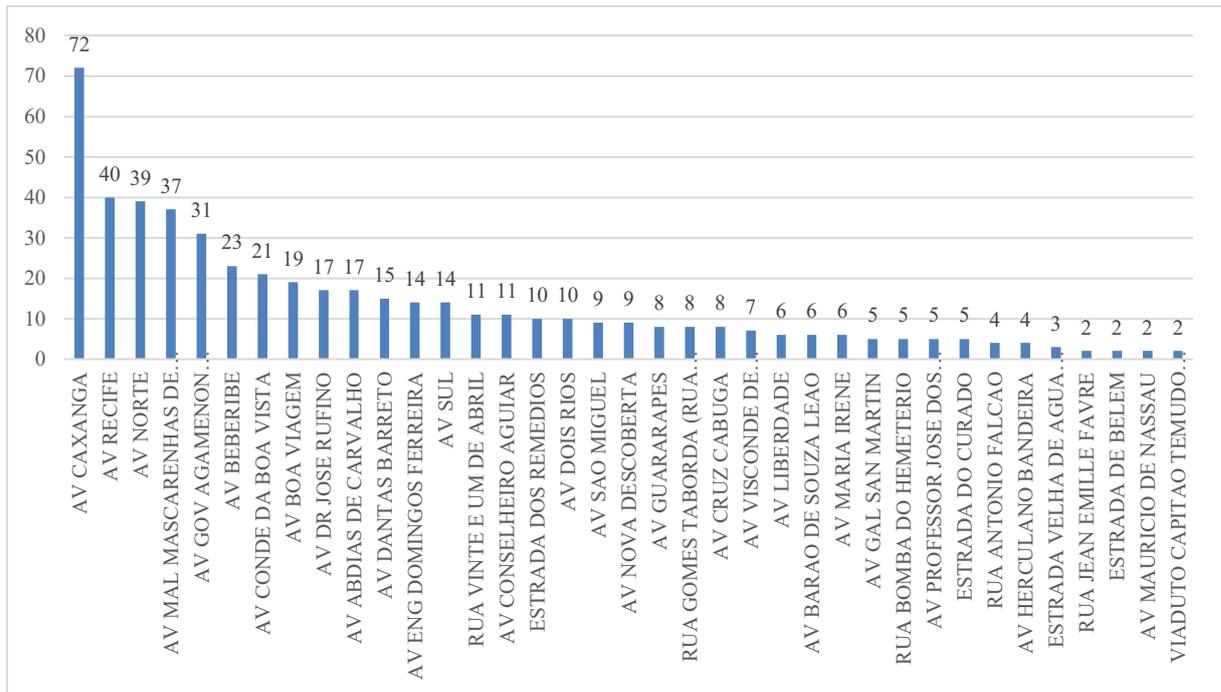
3ª – 77 (2,95%) ocorrências foram desconsideradas, pois aconteceram em rodovias federais, que podem ser objeto de estudo específico;

4ª – Se considerados aqueles que faziam referência ao local exato do acidente, haveria uma diminuição considerável das quantidades, o que foi verificado quando realizada a análise abrangendo os pedestres, adiante caracterizada.

Como o objetivo dessa dissertação é a análise das vias existentes no Recife com maior número de acidentes com **pedestres**, foram desconsiderados os dados referentes aos ciclistas, obtendo-se um total de 1.871 ocorrências de atropelamentos, dos quais:

- a) 1.308 (69,91%) não foram informadas ou preenchidas corretamente as suas localizações. Dessas, 1.177 (62,91%) tiveram dados preenchidos referente à localização como “NA”, 65 (3,47%) como “IGNORADO”, 54 (2,89%) como “NÃO INFORMADO”; 7 (0,37%) como “N/F” e 5 (0,27%) como “VIA PUBLICA”;
- b) 56 (2,99%) foram desconsideradas devido às suas localizações, por se situarem em rodovias federais, sendo 51 (2,73%) na BR-101 e 5 (0,27%) na BR-232;

Para o estudo de acidentes de pedestres, de um total de 1.871 ocorrências, foram desconsiderados 1.324 (72,90%), sendo utilizados 507 (27,10%) dos casos. Desses, houve um total de 36 vias, mais o viaduto Capitão Temudo (Joana Bezerra), que foram considerados para o estudo dos locais críticos. Na análise das vias com maior número de ocorrências foram posteriormente desconsiderados os acidentes ocorridos no viaduto citado, havendo, portanto, um total de 507 atropelamentos, conforme pode ser visualizado no Gráfico da Figura 14.

Figura 14 – Ocorrência de Acidentes nas Vias (Dados Agregados - 2013 a 2017).

Fonte: Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES). Elaborado pelo autor.

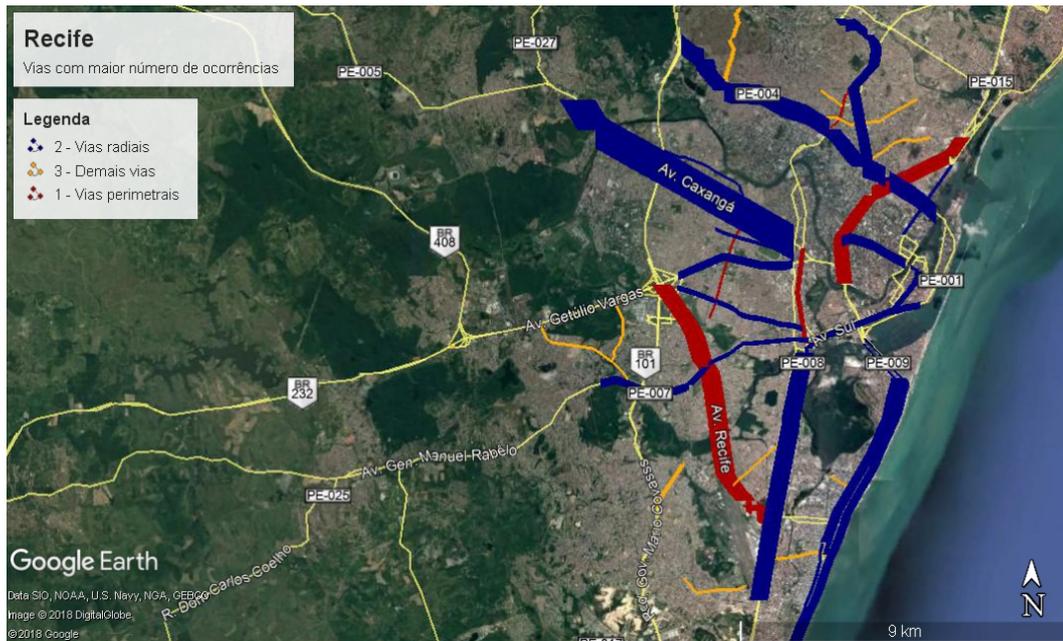
Nota-se que a via que mais houve acidentes, entre os anos 2013 a 2017, foi a Av. Caxangá, com 72 (14,20%) das ocorrências. Das 36 vias, mais o viaduto Joana Bezerra, são destacados na Tabela 7 aqueles com maior número de atropelamentos e que corresponderam a mais de 50% dos ocorridos.

Tabela 7 – Vias com Maior Número de Atropelamentos entre 2013 e 2017.

VIAS	N	%
AV CAXANGA	72	14,20
AV RECIFE	40	7,89
AV NORTE	39	7,69
AV MAL MASCARENHAS DE MORAES	37	7,30
AV GOV AGAMENON MAGALHAES	31	6,11
AV BEBERIBE	23	4,54
AV CONDE DA BOA VISTA	21	4,14

A seguir é apresentado o mapa com as vias com maior número de atropelamentos entre 2013 e 2017. Nota-se que a maioria dos acidentes ocorreram nas vias que interligam os bairros ao centro (vias radiais), como é o caso da Av. Caxangá, Av. Norte, Av. Mascarenhas de Moraes, Av. Beberibe e Av. Conde da Boa Vista, e as que fazem a ligação entre bairros e entre as vias radiais, denominadas perimetrais, que é o caso da Av. Agamenon Magalhães e da Av. Recife, como pode ser visualizado no Mapa da Figura 15.

Figura 15 – Vias com maior número de atropelamentos (2013-2017).



Fonte: Google Earth. Elaborado pelo autor.

São aqui destacados alguns pontos:

- Primeiro, é característica comum a todas as vias, com exceção da Av. Boa Viagem, serem importantes corredores de transporte público de passageiros onde passam diariamente diversas linhas de ônibus de Recife e de outras cidades da região metropolitana;
- Segundo, Recife, por ter sido uma das sedes da Copa do Mundo de 2014, passou por diversas obras de infraestrutura, algumas foram finalizadas e outras não. A Caxangá é uma das avenidas que sofreu maior intervenção física, através da melhoria de suas calçadas, maior número de travessias de pedestres com semáforo para maior segurança, demolição das estações de ônibus para implantação das estações de *Bus Rapid Transit* (BRT)²⁶. Com a sobreposição de linhas de ônibus do sistema convencional com as de BRT na Av. Caxangá, as convencionais tiveram suas paradas implantadas nas calçadas e seus ônibus tiveram que vir a “brigar” pelo espaço junto aos veículos. Essas mudanças possivelmente geraram maior insegurança aos pedestres na travessia da via, ao “pegarem” seus ônibus no corredor central ou nas calçadas laterais. É uma via com volume médio diário (VMD) de 35.850 veículos/dia (EMLURB, 2015), considerado alto em se tratando de um corredor com duas faixas de rolamento para veículos e um exclusivo para BRT.

²⁶ O BRT (Bus Rapid Transit), ou Transporte Rápido por Ônibus, é um sistema de transporte coletivo de passageiros que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável, segura e eficiente por meio de infraestrutura segregada com prioridade de ultrapassagem, operação rápida e frequente, excelência em marketing e serviço ao usuário.

- Terceiro, a Av. Agamenon Magalhães é uma via perimetral, com maior volume médio diário de veículos no Recife, no entanto a Av. Caxangá é aquela com maior número de atropelamentos. Um dos fatores que justificam esses números é que na primeira, existe o canal linear no seu centro, dividindo-a ao meio em sentidos diferentes e fazendo com que os pedestres realizem a sua travessia em locais definidos, que são as pontes sobre o canal que ligam um lado ao outro da avenida. Todas essas passagens são interseções semaforizadas, com iluminação e tempo necessário para o pedestre. É muito difícil observar um pedestre nessa avenida realizando a travessia que não seja nas interseções semaforizadas. O que pode vir a justificar a maior segurança da Av Agamenon Magalhães, mesmo sendo um corredor perimetral com seção transversal (largura) muito superior à da Av. Caxangá.

6.3 Identificação dos Locais com Maior Número de Ocorrências de Atropelamentos

O período considerado foi o da planilha SINATT, de 2013 a 2017²⁷. Ao filtrar o logradouro, como por exemplo “AV CAXANGA”, que possui todas as possibilidades para que as informações necessárias fossem devidamente preenchidas, houve um total de 72 ocorrências, com os seguintes resultados:

- 72 (100%) não mencionavam o nº do lote próximo onde ocorreu o acidente;
- 33 (45,8%) não mencionavam nº do lote, nome do bairro, ponto de referência;
- 39 (54,2%) mencionavam referência próximo ao local onde ocorreu o acidente.

Visto que só poderiam ser trabalhadas as localidades, foram verificadas as nomenclaturas, pois o mesmo local tinha diversas formas de apresentação, como por exemplo: “Bompreço”; “Hiper Bompreco”, “Bompreço”, “Supermercado Bompreço”; “hiperbompreco da caxanga”.

Por fim, com relação às 36 (trinta e seis) vias e suas localidades, 15 (quinze) possuíram pontos com número de ocorrências, como pode ser observado na Tabela 8.

²⁷ ressaltando que nos meses de janeiro a maio de 2013 e de outubro a dezembro de 2017 não são informados dados sobre estes na planilha

Tabela 8 – Pontos com maior número de ocorrências.

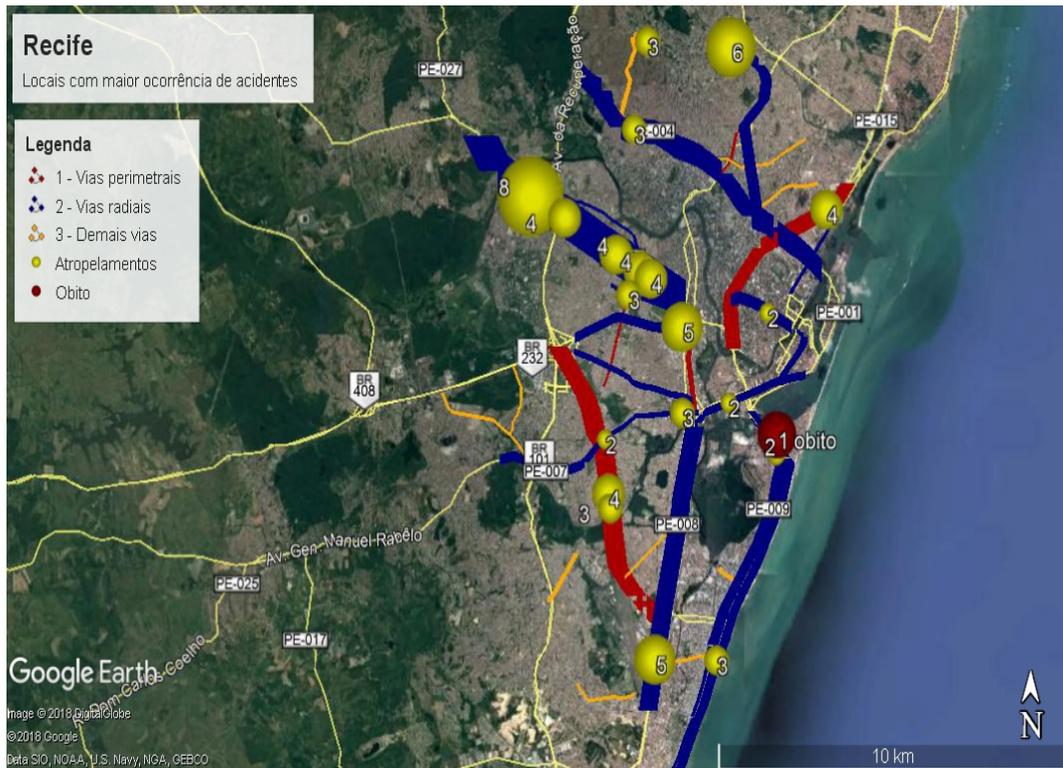
Logradouro	Ponto de referência	Ocorrências
Av. Caxangá	Golf Clube	8
	Hiperbompreco da Caxanga	4
	Caixa Econômica	4
	Hospital Getúlio Vargas	4
	Exposição dos Animais	4
	Pernambuco da Sorte	3
Av. Recife	Hiperbompreco	4
	Hospital Pam de Areas	3
Av. Norte	Maternidade Barros Lima	3
Av. Mascarenhas de Moraes	Aeroporto	5
Av. Gov. Agamenom Magalhães	Shopping Tacaruna	4
Av. Beberibe	Praça da Convenção / Praça de Beberibe	6
Av. Conde da Boa Vista	Fafire	2
Av. Boa Viagem	Praça de Boa Viagem	3
Av. Dr. José Rufino	Debaixo do Viaduto Ulisses Guimarães	2
Av. Eng. Abdias de Carvalho	Em frente ao Habbib's	5
Av. Sul	Acesso ao Cabanga	2
Av. São Miguel	Banco do Brasil	3
Rua Nova Descoberta	UPA Nova Descoberta	2
Rua Gomes Taborda	Supermercado Kennedy	3
Av. Herculano Bandeira	Igreja do Pina	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Não houve informação da localidade (ponto específico) com número de ocorrências em 22 vias, foram elas: Av. Eng. Dantas Barreto; Av. Eng. Domingos Ferreira; Rua 21 de Abril; Av. Conselheiro Aguiar; Estrada dos Remédios; Av. Dois Rios; Av. Guararapes; Av. Cruz Cabugá; Av. Visconde de Jequitinhonha; Av. Liberdade; Av. Barão de Souza Leão; Av. Maria Irene; Av. General San Martin; Rua Bomba do Hemetério; Av. Professor José dos Anjos; Estrada do Curado; Rua Antônio Falcão; Estrada Velha de Água Fria; Rua Jean Emille Favre; Estrada de Belém; Av. Maurício de Nassau.

A seguir é apresentado o mapa das localidades com maior incidência de atropelamentos entre 2013 e 2017 (Figura 16). Sugere-se que seja realizada pesquisa complementar nessas localidades para que se venha a fazer correções para mitigar a quantidade de ocorrências.

Figura 16 – Mapa das localidades com maior incidência de atropelamentos (2013-2017).



Fonte: Google Earth. Elaborado pelo autor.

6.4 Metodologia do DENATRAN para Identificação de Trechos Críticos

Com os dados tabulados e revisados, o próximo passo foi à utilização do Método Numérico para identificação dos trechos, por sugestão do Programa PARE para sua utilização, no qual foram consideradas quatro técnicas para execução das análises: Técnica do Número de Acidentes; Técnica da Severidade dos Acidentes; Técnica da taxa de Acidentes; e, Técnica da Taxa de Severidade dos Acidentes.

(i) Técnica do Número de Acidentes

Com relação ao procedimento adotado para identificação dos trechos críticos foi utilizado como período de estudo o último ano, considerando que a base fornecida para ano de 2017 estava incompleta (pois faltavam os meses de outubro, novembro e dezembro). Assim, foi utilizada como base o ano de 2016 para a análise, conforme resultados mostrados na Tabela 9.

Tabela 9 – Dados Gerais de Atropelamentos de Pedestres (2016).

Descrição	N	%
Quantidade Total de Ocorrências (SINATT)	356	
Ocorrências com localização não informada (NI)	203	57,02
Ocorrências Desconsideradas (NI)	20	5,62
* em outros municípios (Jaboatão / Olinda)	2	0,56
** em rodovias federais (BR101 / BR232)	15	4,21
*** dentro de localidades (aeroporto, terminal de integração de Santa Rita e Sítio Rosílio)	3	0,84
Total	133	37,36

Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando o ano de 2016, houve um total de 356 ocorrências envolvendo atropelamento de pedestres. Dessas foram desconsideradas as que não tinham informação quanto a logradouro ou localidade (NI), as que aconteceram nas rodovias federais dentro do território de Recife, BR-232 e BR-101, e as que ocorreram em outros municípios (Jaboatão e Olinda). Como o estudo é voltado para as vias, àqueles acidentes que ocorreram dentro de determinado empreendimento também foram retirados, como os citados na Tabela 7 (aeroporto, terminal de integração e propriedade rural).

De um total de 133 atropelamentos, que ocorreram em 74 vias da cidade no ano de 2016, considerados aqueles com quantidades superiores à média aritmética das ocorrências registradas, foram estabelecidos como críticos 12 vias, conforme Tabela 10.

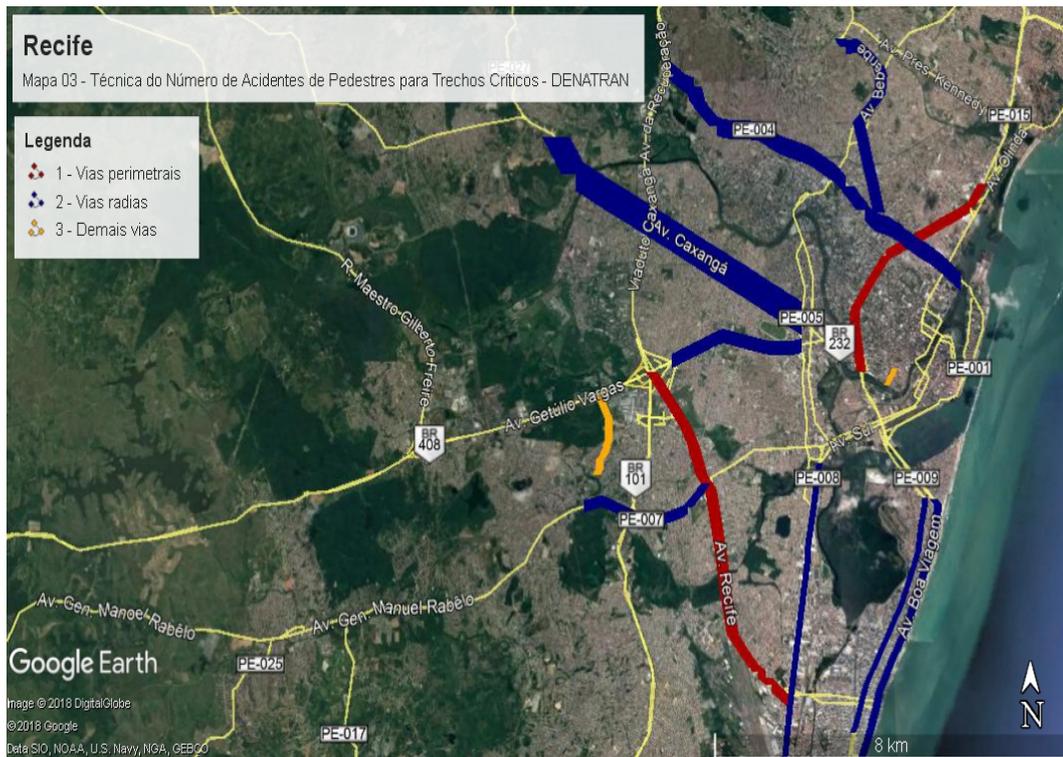
Tabela 10 – Técnica do Número de Acidentes de Pedestres - Trechos Críticos (2016) – DENATRAN.

Descrição	N	%
Av Caxanga	14	10,53
Av Norte	8	6,02
Av Abdias de Carvalhos	6	4,51
Av Beberibe	6	4,51
Av Recife	6	4,51
Av Agamenon Magalhaes	5	3,76
Av Dr Jose Rufino	5	3,76
Av Boa Viagem	4	3,01
Estrada do Curado	4	3,01
Av Domingos Ferreira	3	2,26
Av Mascarenhas de Moraes	3	2,26
Rua dos Coelho	3	2,26
Total	133	100,00
Média	2	56,39

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Mapa da Figura 17 a seguir ilustra as vias críticas, conforme Técnica do Número de Acidentes de Pedestres (DENATRAN).

Figura 17 – Mapa das vias críticas considerando a Técnica do Número de Acidentes de Pedestres sugerida pelo DENATRAN (2013-2017).



Fonte: Google Earth. Elaborado pelo autor.

(ii) Técnica da Severidade de Acidentes

Em 2016 ocorreram 6 óbitos, sendo 01 na Av. Antonio de Goes, 01 na BR-101, os outros 4 não havia informações quanto à localização dos mesmos. Para o estudo foi considerado somente aquele ocorrido na Av. Antonio de Goes.

A partir das UPS obtidas para cada corredor, fez-se a média aritmética das mesmas, de valor igual a 11. Sendo assim, foram considerados como locais críticos 17 vias com unidade padrão de severidade igual ou superior a 12, apresentados na Tabela 9. Deve-se ressaltar que os locais críticos apontados na Técnica do Número de Acidentes e na de Severidade de Acidentes, ambos conforme metodologia do DENATRAN, praticamente tem o mesmo ordenamento.

Deve ser dada atenção à Av. Caxangá, cujos resultados, tanto na série de 2013 a 2017, como nos isolados no ano de 2016, possui números superiores aos demais. Como também às vias Rua dos Coelho (onde se tem como referência de localização do acidente o hospital do IMIP), Rua Gomes Taborda e Travessa Cabo Eutrópio (Ilha de Joana Bezerra), as quais não

aparecem na análise das ocorrências das ocorrências de 2013 a 2017 (Tabela 11). O Mapa da Figura 18 ilustra as vias críticas, conforme Técnica da Severidade de Acidentes (DENATRAN).

Tabela 11 – Acidentes com Pedestres no Ano de 2016.

Descrição	Ocorrências		UPS	
	N	%	N	%
Av Caxanga	14	10,53	84	17,46
Av Norte	8	6,02	48	9,98
Av Abdias de Carvalhos	6	4,51	36	7,48
Av Beberibe	6	4,51	36	7,48
Av Recife	6	4,51	36	7,48
Av Agamenon Magalhaes	5	3,76	30	6,24
Av Dr Jose Rufino	5	3,76	30	6,24
Av Boa Viagem	4	3,01	24	4,99
Estrada do Curado	4	3,01	24	4,99
Total de Ocorrências	79	59,40	481	100,00
Média de Ocorrências	4	0,05	24	0,05
Quantidade de Vias com Ocorrências	20	59,40	20	100,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Onde:

UPS = Unidade Padrão de Severidade = (ADMx1) + (ACFx4) + (ACFx6) + (AVFx13)

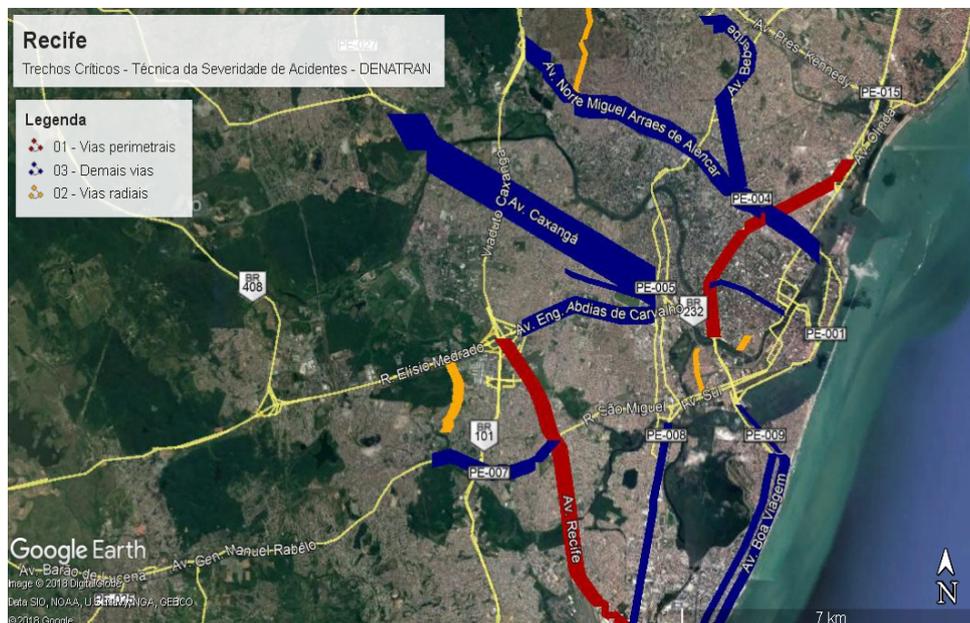
ADM = Acidentes somente com danos materiais

ACF = Acidentes com feridos

ACFp = Acidentes com feridos envolvendo pedestres

AVF = Acidentes com vítimas fatais

Figura 18 – Mapa das vias críticas considerando a Técnica de Severidade de Acidentes sugerida pelo DENATRAN (2013-2017).



Fonte: Google Earth. Elaborado pelo autor.

(iii) Técnica da Taxa de Acidentes

No que se refere ao Volume Médio Diário (VMD) as informações são insuficientes para todas as vias; e, em alguns casos, inexistentes. Dessa forma, das 76 estudadas, apenas 23 foram analisadas, dentre as quais oito apresentaram taxas acima da média, conforme mostra a Tabela 12.

Tabela 12 – Técnica da Taxa de Acidentes - Locais Críticos (2016) – DENATRAN.

Descrição	A	T
Av Afonso Olindense	1	0,228
Av Militar	1	0,211
Av Liberdade	1	0,196
Av Caxanga	14	0,179
Av Dr Jose Rufino	5	0,178
Rua Conego Barata	1	0,137
Av Barão de Souza Leão	1	0,112
Av Beberibe	6	0,110
Taxa média =		0,091

Fonte: Elaborado pelo autor.

Onde:

$$T = \text{Taxa (Acidentes por milhões de veículos x km)} = T = \frac{A \times 10^6}{P \times V \times E}$$

A = Número de acidentes no trecho

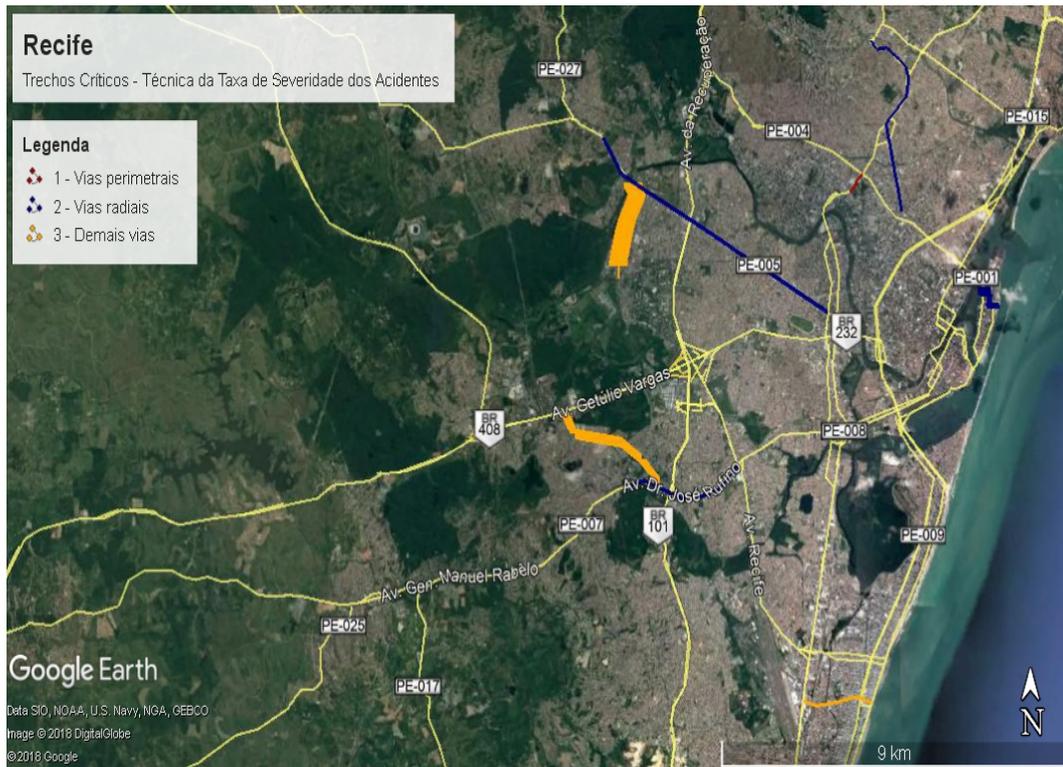
P = Período do estudo, em dias (geralmente 365 dias)

V = Volume médio diário que passa no trecho

E = Extensão do trecho (em Km)

Observa-se que a técnica em comento permitiu identificar vias que podem ser consideradas críticas no que se refere a acidentes de trânsito envolvendo pedestres, que em outros estudos não figuravam. Considerando a relação entre o número de acidentes com a extensão e o VMD da via, a Tabela 10 evidencia taxas elevadas nas avenidas Afonso Olindense, Militar e Liberdade. Números estes superiores aos encontrados na Av. Caxangá, o que possibilita ao gestor a efetivação de ações corretivas nas referidas vias. O Mapa da Figura 19 apresenta as vias críticas, conforme Técnica da Taxa de Acidentes (DENATRAN).

Figura 20 – Mapa das vias críticas conforme a Técnica da Taxa de Severidade dos Acidentes sugerida pelo DENATRAN (2013-2017).



Fonte: Google Earth. Elaborado pelo autor.

6.5 Metodologia do Programa PARE para Identificação de Trechos Críticos

A metodologia do Programa PARE foi estruturada sobre as das Técnicas da Severidade e da Taxa de Severidade, levando em consideração que existe uma base de dados com as devidas informações, ou quase todas. Sendo assim foram seguidos os seguintes passos:

- Passo 1 – foi definido como período de estudo 365 dias;
- Passo 2 – foram excluídos dos estudos os trechos com número de acidentes igual ou menor a 3 ocorrências, com exclusão daqueles onde houve pelo menos um óbito²⁹;

Realizadas essas tarefas, executou-se a análise dos dados referentes às Técnicas da Severidade e da Taxa de Severidade, sendo apresentados seus resultados nas Tabelas 14 e 15.

²⁹ Foi desconsiderada a exclusão dos trechos que ocorreram intervenções físicas entre os dados coletados, 2016, e a realização dessa dissertação. E não foram considerados os acidentes por razões excepcionais, por não haver informações sobre esses nos dados tabulados.

Tabela 14– Técnica da Severidade dos Acidentes - Locais Críticos (2016) – PARE.

Descrição	Ocorrências		UPS	
	N	%	N	%
Av Caxanga	14	10,53	84	17,46
Av Norte	8	6,02	48	9,98
Av Abdias de Carvalhos	6	4,51	36	7,48
Av Beberibe	6	4,51	36	7,48
Av Recife	6	4,51	36	7,48
Av Agamenon Magalhaes	5	3,76	30	6,24
Av Dr Jose Rufino	5	3,76	30	6,24
Av Boa Viagem	4	3,01	24	4,99
Estrada do Curado	4	3,01	24	4,99
Total de Ocorrências	79	59,40	481	100,00
Média de Ocorrências	4	5,06	24	4,99
Quantidade de Vias com Ocorrências	20	59,40	20	100,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Onde:

UPS = Unidade Padrão de Severidade = (ADMx1)+(ACFx4)+(ACFx6)+(AVFx13)

ADM = Acidentes somente com danos materiais

ACF = Acidentes com feridos

ACFp = Acidentes com feridos envolvendo pedestres

AVF = Acidentes com vítimas fatais

Tabela 15 – Técnica da Taxa de Severidade dos Acidentes - Locais Críticos (2016) – PARE.

Descrição	A	UPS	T
Av Afonso Olindense	1	6	1,3724
Av Militar	1	6	1,2660
Av Liberdade	1	6	1,1803
Av Caxanga	14	84	1,0789
Av Dr Jose Rufino	5	30	1,0682
Rua Conego Barata	1	6	0,8263
Av Barão de Souza Leão	1	6	0,6721
		Taxa média	0,6684

Fonte: Elaborado pelo autor.

Onde:

$$T = \text{Taxa (Acidentes por milhões de veículos x km)} = T = \frac{N^{\circ} \text{ de UPS} \times 10^6}{P \times V \times E}$$

UPS = Unidade padrão de severidade

P = Período do estudo, em dias (geralmente 365 dias)

V = Volume médio diário que passa no trecho

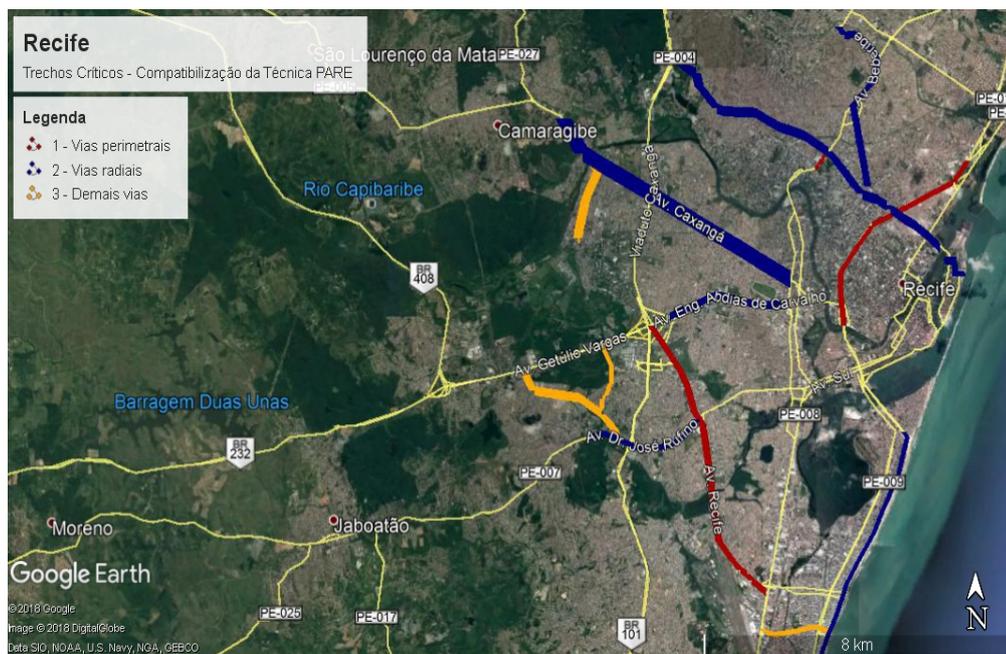
E = Extensão do trecho (em Km)

Observa-se que a Tabela 14 apresenta o número de ocorrências de acidentes, assim como a severidade dos referidos. A Tabela 15 considera os fatores citados, relacionando-os a extensão da via e o seu volume de tráfego. Desse modo, emergem vias distantes dos centros comerciais e de serviços da cidade (que por sua vez há um maior volume de pedestres), como

a Av. Afonso Olindense (via coletara do bairro da Várzea) e a Av. Liberdade (localizada na zona oeste da cidade, também via coletora).

Desse modo, como prioridade, devem ser destacados os locais com maior número de ocorrências e com maior grau de severidade dos acidentes, assim são os locais determinados como críticos, de acordo com a Técnica de Severidade dos Acidentes estabelecida pelo Programa PARE. O que não impede que os gestores venham a ter um olhar para as áreas periféricas e buscar as soluções para mitigar a ocorrência de atropelamentos nos locais mais periféricos também. O Mapa da Figura 21 apresenta as vias críticas, conforme as técnicas da Severidade e da Taxa de Severidade, sendo diferenciados os seus resultados através das cores.

Figura 21 – Mapa das vias críticas conforme técnicas da Severidade e da Taxa de Severidade (2013-2017).



Fonte: Google Earth. Elaborado pelo autor.

6.6 Análise exploratória – Correlação das Variáveis

Considerando os acidentes do ano de 2016, obteve-se o coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis independentes quantitativas através do software MS Excel, das quais são apresentados os resultados obtidos nas tabelas 16 a 20.

Tabela 16 – Correlação de variáveis Características econômicas.

	QACID
RENDA_MD	-0,066
Q_DOMICI	0,474

Tabela 17 – Correlação de variáveis Características do pavimento.

	QACID
TIPO_PAV	0,239
PCI_QUAN	0,127

Tabela 18 – Correlação de variáveis Características geométricas.

	QACID
EXT_VIA	0,620
SECAO	0,458
KM_ST_U	-0,036
KM_ST_D	0,613
QFX_SENT	-0,032
KmFX3	0,192
KmFX4	0,380

Tabela 19 – Correlação de variáveis Características operacionais.

	QACID
VMD	0,324
VELOCID	0,326
QP_VELOC	0,178
QSEMAINT	0,503
DSEMAINT	-0,098
QSEMAPED	0,472
QFISC_EL	0,220
DFISC_EL	-0,075
QP_FXPED	-0,017
QFXPE_IL	0,109
QTFX_PED	0,568

Tabela 20 – Correlação de variáveis Existência de equipamentos públicos.

	QACID
QEST_BRT	0,543
QPAR_BUS	0,629
DPAR_BUS	-0,101

Considerando que 0,40 é o valor de coeficiente de Pearson mínimo para determinação de uma correlação tipo moderada, são apresentadas na Tabela 21 as variáveis quantitativas com correlação $\geq 0,40$ em relação à frequência dos atropelamentos, de acordo com as categorias estabelecidas.

Tabela 21 – Variáveis quantitativas em relação à frequência dos atropelamentos.

Variáveis	QACID	
Características econômicas	Q_DOMICI	0,63
	EXT_VIA	0,69
	SECAO	0,42
Características geométricas	KM_ST_D	0,69
	KmFX \geq 4	0,55
	VMD	0,433
Características operacionais	QSEMAINT	0,57
	QSEMAPED	0,57
	QTFX_PED	0,68
	QEST_BRT	0,61
Existência de equipamentos públicos	QPAR_BUS	0,73

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seguida foram elaborados os Gráficos de Dispersão a partir do software Excel, em que foram verificadas correlações em sua maioria moderadas como pode ser observado nos Gráficos das Figuras 22 a 45 (Ver Apêndice H).

A última etapa onde foi analisada a correlação de Pearson entre as variáveis independentes escolhidas nas duas etapas anteriores, está apresentada na Tabela 22 com as correlações entre as variáveis independentes³⁰.

Tabela 22 – Correlação entre variáveis independentes selecionadas.

	QACI D	Q_DOMI CI	EXT_ VIA	SECAO	KM_ST D	QSEMAINT	QSEMAPED	QTFX_ PED	QEST_ BRT
Q_DOMICI	0,474	1							
EXT_VIA	0,620	0,729	1						
SECAO	0,458	0,273	0,208	1					
KM_ST_D	0,613	0,353	0,636	0,150	1				
QSEMAINT	0,503	0,767	0,778	0,218	0,375	1			
QTFX_PED	0,568	0,729	0,838	0,156	0,466	0,867	0,679	1	
QEST_BRT	0,543	0,195	0,108	0,304	0,210	0,109	0,312	0,301	1
QPAR_BUS	0,629	0,473	0,686	0,420	0,620	0,726	0,435	0,680	0,303

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar as variáveis independentes entre si, verifica-se que:

- A “extensão da via” tem forte correlação com a “quantidade de domicílios” (0,729), com a “quantidade de semáforos em interseções” (0,778) e com a “quantidade de faixas de pedestres” (0,837).
- A “quantidade de semáforos em interseções” tem forte correlação com a “quantidade de domicílios” (0,767), com a “quantidade de faixas de pedestres” (0,867) e com a “quantidade de paradas de ônibus” (0,726).
- A “quantidade de faixas de pedestres” tem forte correlação com a “quantidade de domicílios” (0,729).

Considerando que houve correlação forte ($R > 0,7$) entre as variáveis citadas acima, selecionou-se aquela com maior correlação com a dependente (quantidade de atropelamentos), evitando assim o uso de variáveis com muita proximidade entre si. Na Tabela 23 são

³⁰ Foi descartada a variável “quantidade de semáforos de pedestres”.

apresentadas as variáveis independentes que, correlacionadas individualmente com a variável dependente apresentaram grau de correlação moderada.

Tabela 23 – Variáveis quantitativas selecionadas.

	QACID
EXT_VIA	0,620
SECAO	0,458
KM_ST_D	0,613
QEST_BRT	0,543
QPAR_BUS	0,629

Fonte: Elaborado pelo autor.

As variáveis quantitativas que tiveram maior relação com a frequência dos atropelamentos foram: “extensão das vias”; “seção”; “km em sentido duplo”; “quantidade de semáforo de pedestres”; quantidade de estações BRT e quantidade de paradas de ônibus.

Os dados mostram a relação das vias urbanas principais da cidade com as ocorrências dos atropelamentos. São vias que possuem maior número de equipamentos públicos, maior número de faixas de rolamento, maiores seções transversais - o que dificulta a travessia do pedestre, maior extensão pavimentada. Em sua maioria são corredores de transporte público, com tráfego de ônibus e inúmeras paradas.

Observação: Todos os dados (originais e tratados) utilizados nessa pesquisa estão publicamente disponíveis a partir do seguinte endereço eletrônico: https://osf.io/7devc/?view_only=1c5a3587422e4c5e8d5e1addbd0ecc00. Com isso, esperamos aumentar a transparência e garantir a replicabilidade dos nossos resultados.

6.7 Resumo dos Resultados

De forma resumida, são apresentados aqui os resultados obtidos. O primeiro é que das 2.198 notificações, 908 (41%) “não tem informações” e 985 (45%) tem o seu preenchimento ignorado, ou seja, inexistem dados para 86% dos acidentes. No entanto quando comparada essa fonte aos dados fornecidos pela Autarquia de Trânsito e Transportes Urbanos – CTTU, da Secretaria de Serviços Públicos, esses últimos possuíam menor quantidades e menor número de informações para a análise dos acontecimentos. E aí deve ser ressaltado que existe um vazio informacional quanto aos dados de acidentes.

Com relação à análise do perfil, os resultados mostram que a maioria das vítimas tinham faixa etária a partir de 60 anos (19,4%), que a maior parte foi socorrida de forma consciente (83,9%). O que de certa forma é um dado positivo considerando que os acidentes mais graves, com vítimas inconscientes ou que venham a óbito, tem relação com a velocidade dos veículos.

Quanto à periodicidade dos atropelamentos, os meses de maior frequência são agosto, setembro e outubro os mais representativos, com 30,4% dos acidentes ocorridos. Quanto aos dias da semana, a maior parte ocorreu nas sextas, sábados e domingos (45,8%). Esses períodos e dias, desde que analisados os locais e causas dos atropelamentos, poderiam vir a ter ações voltadas para a sua mitigação.

Com relação às vias com maior número de atropelamentos, são destacadas aquelas cuja soma das ocorrências foi maior que 50% dos casos: Av. Caxangá (14,2%), Av. Recife (7,9%), Av. Norte (7,7%), Av. Mascarenhas de Moraes (7,3%), Av. Gov. Agamenom Magalhães (6,1%), Av. Beberibe (4,6%), devendo ser dada atenção à praça no final do trecho dessa, e a Av. Conde da Boa Vista (4,1%). Destacam-se três pontos: o primeiro é que a maioria das vias são corredores de transporte público de passageiros, onde passam diversas linhas de ônibus; o segundo é que a via com maior número de acidentes, a Av. Caxangá, até 2014, devido a Copa do Mundo, sofreu maior intervenção física, com melhoria de suas calçadas, maior número de travessias de pedestres com semaforização, demolição das estações de ônibus para implantação das estações de *Bus Rapid Transit* (BRT), no entanto se tornou a mais insegura aos transeuntes. Daí, sugere-se que é necessário um olhar dos gestores para verificar as causas desses números e como diminuir a frequência dos acidentes nessa; o terceiro ponto, que chama atenção desde o início da pesquisa, é que o *feeling* profissional seria de achar a Av. Agamenom Magalhães como a via com maior número de acidentes, pelo volume de tráfego, velocidade e seção. No entanto, devido ao fato de ter passagens de pedestres em locais definidos, com interseções semaforizadas e com obstáculo ao meio da avenida, que é o canal existente, a sua travessia pelo transeunte não é realizada em qualquer lugar, gerando assim maior segurança viária.

Com relação aos pontos ou locais com maior número de ocorrências, a Av. Caxangá apresentou maior incidência de atropelamentos próximo ao Golf Clube, ao supermercado Walmart (antigo Hiper) e ao Hospital Getúlio Vargas, nesses dois últimos pontos ocorrem “baldeamentos” de passageiros para mudança de ônibus. A Av. Caxangá apresentou seis pontos com frequência de acidentes, enquanto a maioria das avenidas apresentou um ou dois pontos.

Pontuar esses locais é importante para que sejam realizados estudos específicos posteriormente para diminuir a quantidade de acidentes nesses.

Esses números são confirmados com a identificação de trechos críticos, com a utilização de metodologia do DENATRAN, para o ano de 2016, através de quatro técnicas. A primeira, a técnica do número mostrou um total de 14 ocorrências na Av. Caxangá (10,53%) e chamou a atenção a Rua dos Coelho, que teve 3 ocorrências (2,26%), mesmo percentual de corredores com maior extensão e tráfego, como a Av. Mascarenhas de Moraes e Av. Domingos Ferreira. Deve ser ressaltado que a Rua dos Coelho tem apenas 500m, com 2 faixas de rolamento para cada sentido, com um tráfego alto, se relacionado às dimensões da via, mas é onde está localizado um dos hospitais públicos mais procurados para tratamento de crianças na capital, que é o IMIP. Nota-se a necessidade de intervenções de segurança viária, que venham a complementar esse estudo, em áreas de entorno de hospitais e outros equipamentos públicos. Em complemento, a segunda técnica – da severidade, quando aplicada mostrou que em 2016 ocorreram seis óbitos devido a atropelamentos, no entanto só houve informação quanto à localização de uma via, que foi a Av. Antônio de Góes, com uma ocorrência. Novamente devendo ser reportado aqui o “vazio informacional”, devido ao não preenchimento dos dados de forma correta quando no ato do socorro ou da entrada da vítima na unidade pública de saúde. A terceira, a técnica da taxa de acidentes, identificou vias como críticas, considerando a relação entre o número de acidentes com a extensão e o VMD da via. Assim, vias localizadas em localidades mais periféricas, tais como as avenidas Afonso Olindense, Militar e Liberdade, mostraram também a necessidade de intervenções pontuais para diminuir nessas os riscos de atropelamentos. Por fim, a quarta, a técnica da taxa de severidade dos acidentes, cujos resultados obtidos foram similares à Técnica da Taxa de Acidentes.

Outros resultados são apontados pela Metodologia do Programa PARE para identificação de trechos críticos (vias), onde são relacionadas às ocorrências com a extensão da via e o seu volume de tráfego. Assim como as duas últimas metodologias do DENATRAN, aparecem vias distantes dos centros comerciais e de serviços da cidade, como a Av. Afonso Olindense (via coletara do bairro da Várzea) e a Av. Liberdade (localizada na zona oeste da cidade, também via coletora).

Com relação à pesquisa exploratória, as variáveis quantitativas que tiveram maior relação com a frequência dos atropelamentos foram: “extensão das vias”; “seção”; “km em sentido duplo”; “quantidade de semáforo de pedestres”; quantidade de estações BRT e quantidade de paradas de ônibus. A variável velocidade (da via) mostrou uma correlação fraca em relação às ocorrências de atropelamentos, pois não havia dado sobre a velocidade do veículo

que também fez parte da ocorrência. Os dados mostram a relação das vias urbanas principais da cidade com as quantidades dos atropelamentos que, em sua maioria, são corredores de transporte público, com tráfego de ônibus e inúmeras paradas. Como recomendação para o estudo, deveria ser complementado a análise juntando as variáveis quantitativas selecionadas às variáveis qualitativas, vistas como mais importantes, para verificar a relação dessas de forma conjunta e não somente isolada.

São apresentados em formato de folheto em tamanho A3, de forma resumida e ilustrativa, para fins de divulgação, os resultados obtidos, no Apêndice I, figura 46 – Síntese Gráfica dos Acidentes de Pedestre em Recife.

7 CONCLUSÃO

O principal objetivo desse trabalho foi realizar um diagnóstico dos padrões de acidentes com pedestres na cidade de Recife, no período de 2013 a 2017, através dos dados do Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT). Através de sua análise desses foi possível relacionar as vias com maior número de ocorrências de atropelamentos, como também os locais onde ocorreram com maior frequência os acidentes ou que vieram a ter óbitos.

O desenho de pesquisa foi inicialmente realizado através do tratamento dos dados para determinação dos padrões gerais. Posteriormente, utilizando a metodologia do DENATRAN e do Programa PARE do Ministério dos Transportes, foram identificados os locais mais críticos, de acordo com o número de ocorrências, extensões, volume de tráfego e grau de severidade dos acidentes. Em seguida, foram elaborados os mapas através das imagens do *Google Earth*, mostrando graficamente os resultados obtidos. E por fim, foi realizada uma análise exploratória para saber quais variáveis poderiam estar mais relacionadas à ocorrência dos acidentes.

Quanto às limitações, a primeira é que os dados cedidos (SINATT) se referem ao período de 2013 a 2017, no entanto os meses iniciais de 2013 e os meses finais de 2017 não haviam sido “alimentados”. A segunda trata das solicitações realizadas para obtenção de dados complementares perante os órgãos estaduais e municipais, os quais foram atendidos parcialmente em alguns casos, noutros “indeferidos” ou em alguns casos “sem resposta”. A terceira se refere a não realização da análise exploratória espacial para análise das variáveis em relação às zonas de tráfego com uso de programas de georreferenciamento; e a quarta, é não ter obtido informações perante a Prefeitura do Recife quanto ao uso do solo nas vias estudadas.

Nota-se que há um vazio informacional quanto aos dados de acidentes. Como é possível fazer políticas públicas voltadas para prover maior segurança aos pedestres sem haver dados mais consistentes a serem trabalhados? Se realizado um comparativo, é como imaginar fazer uma política de saúde sem saber quantos médicos existem ou qual a população a ser beneficiada. É como também estabelecer uma política de educação, sem que saiba quantos serão os alunos matriculados? No entanto, pode-se afirmar que com algumas correções na “alimentação” dos dados, através de treinamento e monitoramento sistemático das informações, haverá aí um banco de dados valioso para análise dos acidentes, qualquer que seja a vítima, pedestre ou ciclista ou motociclista ou passageiro ou motorista de veículo.

Como sugestões, os dados estabelecidos pelo SINATT possuem grande valia e podem ter um valor ainda maior para a sociedade para a análise de acidentes. Sugere-se que sejam determinados procedimentos para melhoria das coletas das informações, como por exemplo, a determinação do local exato do acidente. Desta forma, poderiam haver ações nesses pontos através de correções geométricas (forma da via) ou operacionais (instalação de lombadas eletrônicas ou melhor sinalização viária para diminuição da velocidade veicular ou para chamar a atenção dos usuários), que remetem a uma melhor segurança viária.

Se realizadas essas ações em determinada localidade, com o tempo, diminuiriam as possibilidades de haver acidentes, como também possibilitariam a diminuição dos custos com resgates, tratamentos ambulatoriais, internamentos e reabilitações. Pode-se afirmar que, em muitas vezes, essas modificações para prover melhoria da segurança viária se tratam de simples implantações de sinalização vertical, horizontal ou obras definidas como complementares (defensas, gradis e cercas), que são consideradas nos orçamentos de obras viárias como sendo de baixo custo.

É necessário dar o primeiro passo, que as bases existentes nos diversos órgãos “conversem entre si”, havendo uma convergência das informações, para estabelecer uma única sistemática de coleta de dados de acidentes com vítimas, cujos campos sejam devidamente preenchidos. Pode ser afirmado que falta pouco para alcançar essa meta, os dados do SINATT podem ser melhorados, vindo a dar os subsídios necessários para análise e proposições de segurança viária pontuais na cidade, auxiliando na diminuição dos acidentes e nos custos que estes representam para o erário público.

REFERÊNCIAS

- BACCHIERI, G. BARROS, A. J. D. Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010: muitas mudanças e poucos resultados. **Revista Saúde Pública**, v. 45, n. 5, p. 949-63, 2011. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102011000500017. Acesso em: 28/01/2018.
- BANISTER, D. The sustainable mobility paradigm. **Transport Policy**, v. 15, n. 2, p. 91-106, 2007.
- BIFFE, C. R. F. et al. Perfil epidemiológico dos acidentes de trânsito em Marília, São Paulo, 2012. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 89-398, abr-jun 2017.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **PlaMob** - Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade, Semob, 2015.
- BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. PlaMob. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm. Acesso em: 09/11/2017.
- BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9503.htm. Acesso em: 25/01/2018.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm. Acesso em: 25/01/2018.
- CET. Companhia de Engenharia e Tráfego. Diretoria de Planejamento, Projetos e Segurança de Trânsito. **Relatório de segurança viária e redução de velocidades**. 2015. Disponível em <http://www.cetsp.com.br/media/388004/relatorioeducaovelocidadesfev2015.pdf>. Acesso em: 18/01/2018.
- DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- DOTTA, A. J.; DOTTA, R. M. **Acidentes de trânsito: como evitá-los!** Porto Alegre: Ed. do autor, 2002.
- GAWRYSZEWSKI, V. P.; KOIZUMI, M. S.; MELLO-JORGE, M. H. P. As causas externas no Brasil no ano 2000: comparando a mortalidade e a morbidade. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 995-1003, 2004.
- HASHIMOTO, T. **Spatial Analysis of Pedestrian Accidents**. Thesis (Mastery). University of South Florida, 2005.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Mortes por acidentes de transporte terrestre no Brasil: análise dos sistemas de informação do ministério da saúde**. Brasília: Casa Civil, 2016

ISP/RJ. Instituto de Segurança Pública do Governo do Rio de Janeiro. **Dossiê Trânsito 2012**. Rio de Janeiro: Instituto de Segurança Pública, 2012.

MOBILIZE BRASIL. **Mobilidade Urbana Sustentável**. Calçadas do Brasil. Associação Abaporu. São Paulo, 2012. Disponível em <http://www.mobilize.org.br/estudos/>. Acesso em: 22/06/2018.

MT; CEFTRU/UNB. Ministério dos Transportes; Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes da Universidade Federal de Brasília. **Programa PARE: Procedimentos para o Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito**. Brasília/DF – Julho, 2002. Disponível em http://vias-seguras.com/documentos/arquivos/pontos_criticos_manual_de_procedimentos_ceftru_2002. Acesso em: 22/06/2018.

NIEBUHR, T.; JUNGE, M.; ROSÉN, E. Pedestrian injury risk and the effect of age. **Accid Anal Prev**, v. 86, p. 121-128, 2016

PINHEIRO, A. C. et al. **Mobilidade urbana: desafios e perspectivas para as cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PINTO, L. W.; RIBEIRO, A. P.; BAHIA, C. A.; FREITAS, M. G. Atendimento de urgência e emergência a pedestres lesionados. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 12, p. 3673-3682, 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/csc/v21n12/1413-8123-csc-21-12-3673.pdf>. Acesso em: 22/10/2018.

RECIFE. **Minuta do Projeto de Lei nº ____/2018**. Institui a Política Municipal de Mobilidade Urbana, suas Políticas Setoriais. Define Diretrizes do Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Urbana do Recife – MobilidadeRECIFE. Disponível em https://www.dropbox.com/s/bgvdecao8lxav6r/2018_08_27%20PMU-PL-POLITICA_MUNICIPAL_V16.pdf?dl=0. Acesso em: 22/10/2018.

RECIFE. MOBILIDADE RECIFE. Apresentação do Plano de Mobilidade do Recife. *In* CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET, 31., 2017, Recife. Anais [...]. Recife: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2017. Disponível em <http://icps.recife.pe.gov.br/node/61232>. Acesso em 09/11/2017.

RECIFE. MOBILIDADE RECIFE. **Plano de Mobilidade Urbana do Recife**. Em elaboração. 2017. Disponível em <http://icps.recife.pe.gov.br/node/9>. Acesso em 09/11/2017.

RECIFE. **Lei nº 16.890/2003**. Altera a Seção IV do Capítulo II da Lei 16.292, de 29 de janeiro de 1997 - Lei de edificações e Instalações na Cidade do Recife. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pe/r/recife/lei-ordinaria/2003/1689/16890/lei-ordinaria-n-16890-2003-altera-a-secao-iv-do-capitulo-ii-da-lei-16292-de-29-de-janeiro-de-1997-lei-de-edificacoes-e-instalacoes-na-cidade-do-recife>. Acesso em 09/11/2017.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2012.

SIDDIQUI, C.; ABDEL-ATY, M.; CHOI, K. Macroscopic spatial analysis of pedestrian and bicycle crashes. **Accident Analysis and Prevention**, v. 45, p. 382–391, 2012. Disponível em doi:10.1016/j.aap.2011.08.003. Acesso em 09/12/2017.

SOBREIRA, L. T. P.; CUNTO, F. J. C. Análise exploratória espacial de atropelamentos em zonas de tráfego de Fortaleza. *In* CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET, 31., 2017, Recife. **Anais [...]**. Recife: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2017.

SOBREIRA, L. T. P. **Análise Exploratória de Acidentes com Pedestres em Zonas de Tráfego de Fortaleza**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2016.

THIELEN, I. P. et al. Percepção de risco e velocidade: a lei e os motoristas. **Psicologia, ciência e profissão**, v. 27, n. 4, 2007. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932007000400013. Acesso em 09/12/2017.

VASCONCELLOS, E. A. **Políticas de Transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente**. Barueri, São Paulo: Manole, 2013.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2013.

WASELFISZ, J. J. **Mapa da Violência 2012: os novos padrões da violência homicida no Brasil**. Instituto Sangari: São Paulo, 2011. Disponível em https://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2012/mapa2012_web.pdf. Acesso em 09/12/2017.

WASELFISZ, J. J. **Mapa da violência 2013: acidentes de trânsito e motocicletas**. Rio de Janeiro: Flacso Brasil, 2013. Disponível em http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2013/mapa2013_transito.pdf. Acesso em 09/12/2017.

WHO. World Health Organization. Global status report on road safety: time for action. Geneva: World Health Organization, 2009. Disponível em http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44122/1/9789241563840_eng.pdf. Acesso em 19/01/2018.

APÊNDICE A - QUADRO 1 – PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE LOCAIS CRÍTICOS – PROGRAMA PARE

Procedi-mentos	Descrição	Referências Complementares
1º	Definir um período para estudo.	Registrar ocorrência
2º	Identificar os locais onde ocorreram acidentes no período selecionado, indicando o número de ocorrências registradas (fontes: Bos e Ros). Separar interseções de trechos.	Ficha I
3º	Excluir os locais/trechos com número de acidentes menor ou igual a três, exceto aqueles com registro de pelo menos um óbito no período em estudo.	Registrar ocorrência
4º	Excluir os locais/trechos onde ocorreram intervenções físicas, inclusive sinalizações, após o período de referência (se forem realizadas intervenções no local em questão, temos que dispor de informações sobre os acidentes ocorridos no mínimo seis meses após a implantação dessas intervenções).	Registrar ocorrência
5º	Excluir os casos de acidentes ocorridos por razões excepcionais, cujas causas já tenham sido sanadas ou que tenham sido consequência de fatores também excepcionais, desde que seja possível identificar tais ocorrências na fase de levantamento de informações.	Registrar ocorrência
6º	Da lista de locais/trechos que atenderam aos procedimentos anteriores, construir outra lista contendo um número de locais duas vezes superior ao número que se pretende tratar, segundo ordem decrescente de ocorrências.	Técnica 2.2.1.a
7º	Selecionados os locais/trechos (5º Procedimento), estratificar as ocorrências por tipo de severidade e determinar o número de UPS para cada caso, considerando os pesos 13, 6, 4 e 1, respectivamente, para os acidentes com vítima(s) fatal (is), com feridos envolvendo pedestres, com ferido(s) e somente danos materiais.	Técnica 2.2.1.b (1ª Fórmula) – Ficha II
8º	Determinar a média aritmética das UPS relativas aos locais/trechos considerados no procedimento anterior (7º). Serão considerados Locais/Trechos Críticos aqueles com UPS igual ou superior a essa média.	1ª Identificação (Técnica 2.2.1.b)
9º	Programar o Banco de Dados para estratificar as ocorrências por tipo de severidade, atribuindo pesos 13, 6, 4 e 1 conforme indicado no 7º Procedimento. Aplicar o 6º e, em seguida, o 8º procedimento. Serão considerados Locais/Trechos Críticos aqueles com UPS igual ou superior a essa média.	1ª Identificação (Técnica 2.2.1.b)
10º	Na hipótese de a cidade dispor de contagens volumétricas de veículos para os locais resultantes do 6º procedimento, aplicar a Técnica 2.2.1.d, utilizando a 4ª Fórmula, para o caso de interseções, ou a 5ª Fórmula para trechos, e, em seguida, realizar a mesma conduta indicada no 8º Procedimento para classificar os Locais/Trechos Críticos, considerando, neste caso, as Taxas iguais ou superiores à Taxa de Severidade média apurada entre os locais considerados.	1ª Identificação (Técnica 2.2.1.d)
11º	Selecionar cinco pessoas com amplo conhecimento do sistema viário local e solicitar a cada uma, isoladamente, que apresente a relação dos cinco ou mais locais (até 10) que, na opinião delas constituem os principais locais críticos de acidentes de trânsito da cidade (pode ser de uma dada área ou região).	Registrar ocorrência
12º	Compor uma lista com todas as indicações pessoais dos “avaliadores” do Procedimento anterior (11º), sem repetição de um mesmo local, e enviar a esses mesmos “avaliadores” para que façam, também isoladamente, uma classificação da gravidade do local através de notas de 1 a 5, atribuindo 5 àquele local por ele considerado o mais crítico dentre os listados. Essa avaliação pessoal retornará à equipe técnica que comporá uma nova lista de todos os locais agora ordenados decrescentemente segundo o total de pontos alçados por cada.	3ª Identificação (Método Expedito)

13º	Se for possível a obtenção dos Bos e Ros relativos aos locais indicados no Procedimento anterior (12º), deverão ser executados do 3º ao 8º Procedimentos, inclusive, e o 10º, na hipótese de existirem dados de contagem volumétrica de veículos nos locais identificados.	4ª Identificação (Técnica 2.2.1. b ou d)
<p>Considerações sobre o Quadro 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • recomenda-se que o período de estudo seja os últimos 12 meses ou o último ano (1º Procedimento); • “registrar a ocorrência” – 3ª coluna do Quadro 2, 1º, 3º, 4º, 5º e 11º procedimentos – tem o propósito de estabelecer um registro histórico dos marcos considerados no processo de identificação dos locais críticos; • como exemplos de “casos excepcionais” referidos no 5º procedimento: citam-se acidentes causados por obras no leito viário ou em sua área de influência, outra intrusão ambiental negativa que já tenha sido concluída ou cessada sua interferência sobre as condições operativas da via; suicídio ou atitude deliberada com risco iminente de vida que foge ao padrão corrente dos acidentes; • como exemplo do 6º procedimento, considerando-se que na lista resultante do processo anterior conste 35 locais e que a administração municipal decida tratar apenas 10 locais/trechos (nos próximos meses, até o final do ano, ou no próximo ano), a nova lista deverá conter somente os 20 locais mais críticos, devendo ser à base de referência para as decisões posteriores, no que tange à escolha dos locais para tratamento. 		

Fonte: MT e CEFTRU/UNB (2002). Programa PARE: Procedimentos para o Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito. Brasília/DF – Julho 2002. P. 22.

APÊNDICE B - QUADRO 2 – RECOMENDAÇÕES PARA IDENTIFICAÇÃO DE LOCAIS CRÍTICOS CONFORME A SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO

Situação	Procedimentos a serem Adotados (Referência – Quadro 1)
1 ^a	9º ou 10º, este último se o município dispuser de dados de volume de veículos nos locais indicados; - a adoção do 9º ou 10º Procedimento não descarta o cumprimento do 1º, 3º, 4º e 5º.
2 ^a	1º ao 8º; - substituir o 8º pelo 10º Procedimento, se houver disponibilidade de dados sobre volume de veículos nos locais indicados.
3 ^a	11º e 12º Procedimentos + o 13º se houver disponibilidade de dados sobre volume de veículos nos locais selecionados. Atenção: Estes procedimentos servem apenas para identificar locais potencialmente críticos. Na ausência de Bos e Ros fica prejudicado o cumprimento das demais etapas da Metodologia de Tratamento de Locais Críticos – diagnóstico e monitoramento. Portanto, o trabalho deve se concentrar no planejamento, preparação e execução de formas de registro, coleta e tratamento de informações sobre acidentes de trânsito.

Fonte: MT e CEFTRU/UNB (2002). Programa PARE: Procedimentos para o Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito. Brasília/DF – Julho 2002. P. 21.

APÊNDICE C - QUADRO 3 – SÍNTESE DA LITERATURA

ITEM	REFERÊNCIA	ARGUMENTO
	INTRODUÇÃO	
	IPEA (2016)	Os acidentes de trânsito são umas das principais causas das mortes da população mais jovem e que esse quadro se intensificou a partir da popularização das motocicletas.
	WHO (2015)	<i>World Health Organization</i> , lesões e mortes provocadas pelos acidentes de trânsito foram tratados como fatalidades.
	BIFFE et al. (2017)	Constatações levaram a classificação do trânsito como um problema de Saúde Pública e a Organização das Nações Unidas (ONU) a proclamar o período de 2011 a 2020 como a “Década de Ação pela Segurança no Trânsito”.
1.0	POLÍTICAS PÚBLICAS DE MOBILIDADE	
	BRASIL (1988)	O inciso XX do art. 21º, da Constituição Federal de 1988, define a União instituir as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive transportes urbanos. No art. 30º, é atribuído aos municípios legislar sobre assuntos de interesse local, organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo. No art. 182º é determinado que a política de desenvolvimento urbano deva ser executada pelo Poder Público municipal, cujo objetivo é o de ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e de vir a garantir o bem-estar da sua população.
	BRASIL (2012)	Lei Federal n. 12.587/2012, que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU, conhecida como Lei da Mobilidade Urbana, que veio a ser elaborada para cumprir o papel de orientar, de estabelecer as diretrizes para a legislação local e de regulamentar a política de mobilidade urbana da Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Determina, no seu art. 6º, o privilégio do transporte não motorizado em relação ao motorizado, e o público coletivo, ao individual motorizado. Um dos seus objetivos principais é a humanização dos deslocamentos urbanos através da inclusão e da prioridade ao deslocamento não motorizado, principalmente à mobilidade a pé.
	MINISTÉRIO DAS CIDADES (2015)	O Plano de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades estabelece que seja realizado o planejamento, com foco no pedestre e no ciclista. O deslocamento a pé é realizado como complemento aos meios de transporte, para acessar o transporte público ou para acessar o transporte individual motorizado ou não motorizado.
	RECIFE (1997)	Estabelece a lei n. 16.890, de 11 de agosto de 1997 – Lei de Edificações e Instalações na Cidade do Recife. Em seu art. 221 é estabelecida a obrigatoriedade da manutenção e da recuperação dos passeios públicos ou calçadas, cabendo essa responsabilidade ao Poder Público Municipal, a quem der causa ou ao proprietário ou ocupante do imóvel.
	MobilidadeRECIFE (2017)	Os deslocamentos a pé são superiores aos demais tipos, correspondendo a 47,27% dos realizados para o trabalho e 51,97%, para as instituições de ensino. Os dois deslocamentos de ordem mais próxima e mais representativo são: ônibus, 28,40% para trabalho e 22,76% para educação; carro, 16,36% para trabalho e 18,15% para educação. Os demais deslocamentos possuem percentuais inexpressivos, mesmo sendo considerados os deslocamentos por metrô, bicicleta e motocicleta.
	Instituto da Cidade Pelópidas Silveira – ICPS (2018)	A minuta do Projeto de Lei da Política Municipal de Mobilidade Urbana para aprovação define as diretrizes do Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Urbana do Recife – MobilidadeRECIFE. Dispõe no seu Art 9º as estratégias específicas para atingir cada objetivo pretendido. No que se refere aos pedestres, são apresentadas nos incisos I e II as diretrizes que o Executivo Municipal priorizará para “promoção da segurança das pessoas”, sendo estabelecidos nos incisos os objetivos de “promover a segurança de pedestres e ciclistas” e de “reduzir a quantidade e a severidade dos acidentes de trânsito” respectivamente.
2.0	ACIDENTES DE TRÂNSITO E DE PEDESTRES	
		(BACCHIERI; BARROS, 2011; BRASIL, 2018; BRASIL, 1997; CET, 2015; ISP/RJ, 2012; MOBILIZE, 2012; PAIVA et al., 2016; PINHEIRO et al., 2015; PINTO et al., 2016; THIELEN, 2007; VASCONCELLOS, 2013)

	WHO (2015)	<i>World Health Organization</i> , lesões e mortes provocadas pelos acidentes de trânsito foram tratados como fatalidades.
	PINTO et al. (2016)	Essas lesões e mortes no trânsito são, em grande parte, resultado da omissão estrutural das instituições, as quais deveriam oferecer melhores condições de segurança nas vias públicas, e efetuar a fiscalização dos veículos com mais eficiência; somando-se a imperícia, imprudências e negligências dos usuários, condutores e também dos pedestres.
	PINTO et al. (2016)	Ao se fazer a relação entre o tipo de veículo envolvido e as vítimas, os atropelamentos são provocados por motocicletas, com maioria das vítimas idosos e crianças, automóveis, bicicletas, com vítimas crianças, e os ônibus, com vítimas jovens entre 20 e 39 anos e idosos.
	GAWRYSZEWSKI et al. (2004)	Acidentes de transporte representam o principal fator de morte por causas externas na faixa etária dos idosos, sendo a metade por atropelamento.
	BACCHIERI e BARROS (2011)	As crianças também são vítimas com frequência. Entre 2000 e 2005, mais de 1000 óbitos/ano foram menores de 15 anos, com uma taxa de 2,2 casos a cada 100 mil habitantes. A faixa etária mais atingida foi entre 5 e 9 anos.
	NIEBUHR et al. (2016)	Os pedestres estão expostos aos comportamentos dos motoristas, às questões de infraestrutura e de operações nas vias. Com relação ao comportamento, tem-se como fatores a alta velocidade e a ingestão de bebidas alcoólicas. Para a infraestrutura, tem-se a falta de manutenção de calçadas, de faixas de pedestres e de canteiros centrais. Para as operações, cita-se o tempo necessário para a travessia do pedestre na faixa e a velocidade das vias
	THIELEN (2007)	O risco de atropelamento vem a ser um importante insumo para que se venha a ter o controle da velocidade.
	DOTTA e DOTTA (2002, p. 16)	Países europeus adotaram, para suas vias prioritárias, a velocidade de 50km/h, assim é possível evitar uma colisão ou atropelamento numa distância de até 26 metros.
	CET (2015)	A redução de velocidade deve ser feita para dar melhores condições de segurança.
	BRASIL (1997)	No Art. 60, as vias urbanas são classificadas em via de trânsito rápido, via arterial, via coletora e via local. No Art. 61 são definidas as velocidades máximas das vias, que são, respectivamente: 80 km/h, 60 km/h, 40 km/h e 30 km/h.
	BRASIL (1997)	O CTB estabelece que deve ser dada prioridade ao pedestre (Art. 29, § 2º)
	PAIVA et al. (2016)	É pertinente a análise dos atropelamentos que envolvem idosos como vítimas e de motoristas de motocicletas como a outra parte envolvida.
	BRASIL (2012)	A Lei de Mobilidade Urbana institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, ratifica esse compromisso estabelecido pelo Código de Trânsito e tem como diretriz a prioridade dos modos de transportes não motorizados em relação aos motorizados e dos serviços de transporte público coletivo em relação ao transporte individual motorizado (Art. 6, II)
	PINHEIRO et al., 2015; VASCONCELLOS, 2013	A prioridade de circulação e de intervenções físicas na infraestrutura existentes tem sido dadas para dar maior fluidez ao tráfego de veículos particulares, que não vem, por sua vez, a melhorar os espaços determinados para circulação dos pedestres – calçadas e travessias.
	MOBILIZE (2012)	Má qualidade, falta de manutenção e ausência das calçadas no país.
	VASCONCELLOS (2013)	As políticas de mobilidade de pessoas foram excludentes e seletivas, com pouquíssimas aquelas sendo voltadas a favor da equidade para a população afetada.
	PINHEIRO et al. (2015)	O desafio para a mobilidade urbana é aumentar o percentual de solo urbano para implantação de ruas, ciclovias e calçadas, para facilitar o seu uso pelos pedestres e para aumentar a conectividade, com a continuidade do movimento.
	BANISTER (2007)	É necessário promover infraestrutura adequada para a prática de transporte não motorizado com maior eficiência e incentivar a prática da caminhada e do ciclismo no deslocamento de curta distância nas áreas urbanas.
3.0	ESTUDOS EXISTENTES QUE NORTEARAM A METODOLOGIA DA DISSERTAÇÃO	
	MT e CEFTRU/UNB (2002)	O Manual fez parte de um projeto para melhorar o registro, a coleta, a organização, a análise e o tratamento de dados de acidentes de trânsito. Além do manual, o Programa PARE incluiu a capacitação dos recursos humanos nos diversos órgãos gestores de trânsito

		dos municípios brasileiros. O objetivo principal do Manual foi estabelecer procedimentos para o diagnóstico e tratamento de locais críticos. A identificação de locais críticos se trata da identificação dos locais críticos de acidentes de trânsito, onde são levantadas e enfatizadas a severidade das ocorrências.
	SOBREIRA (2006)	Realizou uma análise exploratória espacial de atropelamentos de pedestres em zonas de tráfego em Fortaleza. Das variáveis citadas, o índice de entropia se destaca cada vez mais para a caracterização de atropelamentos e fluxo de pedestres. O coeficiente de correlação de Pearson é uma importante ferramenta estatística para a análise de comportamento de duas variáveis.
	GARSON (2009) apud SOBREIRA (2006)	O coeficiente de correlação de Pearson é uma “medida de associação bivariada do grau de relacionamento entre duas variáveis”.
	SOBREIRA (2006)	Justifica-se o uso dos gráficos de dispersão devido ao fato de que o coeficiente de correlação de Pearson não vem a ser uma boa ferramenta para avaliação de como se dá essa relação. Para esse tipo de avaliação, os gráficos de dispersão bivariados vêm a apresentar, de forma visual, uma ideia do comportamento das variáveis, visando responder às seguintes questões.

APÊNDICE D - QUADRO 4 – VARIÁVEIS: PERFIL GERAL DOS ACIDENTES COM PEDESTRES NAS VIAS DE RECIFE

Variáveis	Campo da Ficha	Categoria / Descrição	Nível de Mensuração das Variáveis		Fonte
Dados de Identificação da Vítima	Sexo	(1 - Masculino; 2 - Feminino; 99 - Ignorado)	Qualitativa	Nominal	SINATT/SES
	Idade (em anos)	Valor absoluto	Quantitativa	Discreta	
	Faixa etária	(0-9; 10-19; 20-39; 40-59; 60 anos e mais)	Quantitativa	Discreta	
Dados de Entrada da Vítima na Unidade	Condição da vítima ao chegar à unidade sentinela	(1-Consciente; 2 -Inconsciente; 3 - Morto; 99 - Ignorado)	Qualitativa	Nominal	SINATT/SES
Acidentes com Pedestre	Tipo de Vítima	2 - Pedestre	Qualitativa	Nominal	SINATT/SES
Dados do Acidente	Dia do acidente	Exemplo: Sexta-feira	Qualitativa	Nominal	SINATT/SES
	Hora do acidente	Hora em que o acidente ocorreu, considerando o intervalo de 0 a 24 horas	Quantitativa	Contínua	
	Logradouro	Endereço onde ocorreu o acidente	Qualitativa	Nominal	
	Bairro	Nome do bairro onde ocorreu o acidente	Qualitativa	Nominal	
	Outra parte envolvida no acidente	1 - Automóvel; 2 - Motocicleta; 3 - Bicicleta; 4 - Ônibus/ Similar; 5 - Objeto fixo; 6 - Animal; 7 - Veículo pesado; 8 - Veículo de tração animal/ Animal montado; 9 - Pedestre; 10 - Trem/ Metrô; 88 - Não se aplica; 99 - Ignorado	Qualitativa	Nominal	
	Outro fator relacionado ao acidente	1 - Buraco na via; 2 - Ausência de sinalização na via; 3 - Travessia de pedestre fora da faixa; 4 - Desvio de animal na pista (neste caso não há contato do veículo com o animal, havendo apenas o desvio); 5 - Pedestre alcoolizado; 6 - Outro fator (na escolha dessa opção, é obrigatório especificar o outro fator identificado); 7 - Nenhum outro fator; 99 - Ignorado	Qualitativa	Nominal	
	Demais fatores relacionados ao acidente	Especificação de fatores relacionados ao acidente diferente da categoria anterior	Qualitativa	Nominal	

APÊNDICE E - MODELO DE FORMULÁRIO PARA PESQUISA/LEVANTAMENTO DAS VARIÁVEIS NAS VIAS DE RECIFE. ELABORADO PELO AUTOR PARA COLETA DOS DADOS

MUNICÍPIO:	RECIFE	ESTADO / UF:	PE
BAIRRO:	VÁRIOS	NOME LOGRADOURO:	AV CAXANGA
QUAIS (VÁRIOS):	CAXANGA / CIDADE UNIVERSITARIA / CORDEIRO / ENGENHO DO MEIO / IPUTINGA / PRADO / TORROES / VARZEA / ZUMBI		
EXTENSÃO DA VIA (M) (SENTIDO ÚNICO)	5.950	BASE	PLANO DE MOBILIDADE
DATA LEVANTAMENTO:	ago'17	SOFTWARE:	GOOGLE EARTH

1 - SOBRE OS BAIRROS		RENDA MÉDIA:	2.192,58
		POPULAÇÃO MÉDIA RESIDENTE:	26.024,67
		NÚMERO MÉDIO DE DOMICÍLIOS:	7.988,56
		NÚMERO TOTAL DE DOMICÍLIOS:	71.897,00

2 - TIPO DE LOGRADOURO							
RUA	<input type="checkbox"/>	AVENIDA	<input checked="" type="checkbox"/>	PRACA	<input type="checkbox"/>	ESTRADA	<input type="checkbox"/>
RUA SEM SAÍDA	<input type="checkbox"/>	VIELA/BECO	<input type="checkbox"/>				

3 - HIERARQUIZAÇÃO DA VIA			
VIA DE TRÂNSITO RÁPIDO	<input type="checkbox"/>	VIA ARTERIAL PRINCIPAL	<input checked="" type="checkbox"/>
VIA NÃO CLASSIFICADA	<input type="checkbox"/>	VIA ARTERIAL SECUNDÁRIA	<input type="checkbox"/>
VIA COLETORA	<input type="checkbox"/>	VIA LOCAL	<input type="checkbox"/>

4 - VELOCIDADE REGULAMENTAR DA VIA							
100KM	<input type="checkbox"/>	80KM	<input type="checkbox"/>	60KM	<input checked="" type="checkbox"/>	50KM	<input type="checkbox"/>
40KM	<input type="checkbox"/>	30KM	<input type="checkbox"/>				

5 - HÁ PLACA(S) DE SINALIZAÇÃO REGULAMENTAR DE VELOCIDADE? (QUANTIFICAR EM ÚNICO SENTIDO)			
NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
QUANTA(S)?	0		

6 - HÁ SEMÁFORO(S) NA VIA? (QUANTIFICAR EM ÚNICO SENTIDO - INTERSEÇÕES E NÃO SEMÁFOROS EM INTERSEÇÕES)			
NÃO	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
QUANTO(S)?	22		

7 - HÁ SEMÁFORO(S) COM ESTÁGIO PARA PEDESTRES? (QUANTIFICAR EM ÚNICO SENTIDO - INTERSEÇÕES E NÃO SEMÁFOROS EM INTERSEÇÕES)			
NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
QUANTO(S)?	0		

8 - DOS SEMÁFORO(S) EXISTENTE(S), HÁ EXCLUSIVO(S) PARA PEDESTRES NA VIA COM FAIXA? (QUANTIFICAR INTERSEÇÕES E NÃO SEMÁFOROS EM INTERSEÇÕES)			
NÃO	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
QUANTO(S)?	9		

9 - DO(S) SEMÁFORO(S) EXISTENTE(S), HÁ SINALIZAÇÃO SONORA NO(S) SEMÁFORO(S) PARA PEDESTRES NA VIA?			
NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	HÁ	<input type="checkbox"/>
QUANTO(S)?	0		

10 - HÁ FISCALIZAÇÃO(S) ELETRÔNICA(S) NA VIA? SE HÁ, QUANTA(S)? (QUANTIFICAR EM ÚNICO SENTIDO)			
NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
QUANTA(S)?	0		

11 - HÁ ROTATÓRIA(S) NA VIA? SE HÁ, QUANTA(S)?			
NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
QUANTA(S)?	0		

12 - HÁ TRAVESSIA(S) ELEVADA(S) DE PEDESTRES NA VIA? SE HÁ, QUANTA(S)? (QUANTIFICAR EM ÚNICO SENTIDO)			
NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
QUANTA(S)?	0		

13 - HÁ FAIXA(S) DE PEDESTRES EM NÍVEL NA VIA SEM SEMÁFORO? (QUANTIFICAR EM ÚNICO SENTIDO - INTERSEÇÕES E NÃO FAIXAS EM INTERSEÇÕES)			
NÃO	<input type="checkbox"/>	SIM	<input checked="" type="checkbox"/>
QUANTA(S)?	1		

14 - QUANTIDADES E SITUAÇÃO DE DE FAIXAS DE PEDESTRES			
BOA	<input type="checkbox"/>	REGULAR	<input type="checkbox"/>
RUIM	<input type="checkbox"/>	PÉSSIMA	<input type="checkbox"/>
QUANTA(S)?	26		
BOA	8	REGULAR	3
RUIM	7	PÉSSIMA	8

15 - HÁ PLACA(S) DE INDICAÇÃO DE FAIXA(S) DE PEDESTRES SEM SEMÁFORO? (QUANTIFICAR EM ÚNICO SENTIDO - INTERSEÇÕES E NÃO FAIXAS EM INTERSEÇÕES)			
NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
QUANTA(S)?	0		

16 - HÁ ILUMINAÇÃO NA(S) FAIXA(S) DE PEDESTRE COM FOCO ESPECÍFICO? (QUANTIFICAR EM ÚNICO SENTIDO PELO NÚMERO DE INTERSEÇÕES)			
NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
QUANTA(S)?	0		

17 - HÁ ILUMINAÇÃO PÚBLICA NA VIA? SE POSSUI, QUAL A CONDIÇÃO?			
NÃO	<input type="checkbox"/>	SIM	<input checked="" type="checkbox"/>
SE TEM, SITUAÇÃO?	PRECÁRIA	<input type="checkbox"/>	REGULAR
			<input checked="" type="checkbox"/>
			BOA / ÓTIMA
			<input type="checkbox"/>

18 - QUAL SENTIDO DA VIA?			
SENTIDO ÚNICO	<input type="checkbox"/>	SENTIDO DUPLO	<input checked="" type="checkbox"/>

19 - QUAL O TIPO DE PAVIMENTO DA VIA?							
LADO DIREITO	<input type="checkbox"/>	NÃO PAVIMENTADA	<input type="checkbox"/>	PRE MOLDADO CONCRETO	<input type="checkbox"/>	"PIÇARRO"	<input type="checkbox"/>
ASFALTO	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETO	<input type="checkbox"/>	PRE MOLDADO CONCRETO	<input type="checkbox"/>	"PIÇARRO"	<input type="checkbox"/>
LADO ESQUERDO	<input type="checkbox"/>	NÃO PAVIMENTADA	<input type="checkbox"/>	PRE MOLDADO CONCRETO	<input type="checkbox"/>	"PIÇARRO"	<input type="checkbox"/>
ASFALTO	<input type="checkbox"/>	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	PRE MOLDADO CONCRETO	<input type="checkbox"/>	"PIÇARRO"	<input type="checkbox"/>

20 - CONDIÇÕES DO PAVIMENTO (ESCALA PCI PADRÃO - CONFORME ÍNDICE DE CONDIÇÃO DE PAVIMENTO - FONTE: EMLURB RECIFE, 2015)							
BOM (PCI 88/100)	<input type="checkbox"/>	SATISFATORIO (PCI 71/85)	<input type="checkbox"/>	REGULAR (PCI 56/70)	<input type="checkbox"/>	RUI (PCI 41/55)	<input type="checkbox"/>
MUITO RUI (PCI 26/40)	<input type="checkbox"/>	PESSIMO (PCI 11/25)	<input type="checkbox"/>	FRACASSADO (PCI 0/10)	<input type="checkbox"/>		
			82				

21 - CONTAGEM VOLUMÉTRICA - VOLUME MÉDIO DIÁRIO (ÚNICO SENTIDO - FONTE: EMLURB RECIFE, 2015)
VMD (2014)

22 - LOCAL COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES? PEDESTRES GOLF CLUBE (8) / HIPERBOMPREÇO (4) / HGV (4) / CAIXA (4) / EXPOSIÇÃO (4)
(CITAR E QUANTIFICAR MÁXIMO 02 PONTOS DE CADA) CICLISTAS BARÃO DE LUCENA (1) / EXTRA SUPERMERCADO (1)

23 - DIMENSÕES DA VIA (PARA A LARGURA CONSIDERAR O LOCAL COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES)
EXTENSÃO(M) LARGURA(M)

24 - HÁ CANTEIRO CENTRAL? QUAL A DIMENSÃO?
NÃO SIM LARGURA(M)

25 - SE HÁ CANTEIRO CENTRAL, POSSUI OBSTÁCULO(S) PARA TRAVESSIA DE PEDESTRE EM LOCAL(S) APROPRIADO(S)? QUAL(IS)?
NÃO SIM SE TEM, QUAL? DEFENSA METAL BARREIRA RÍGIDA GRADIL
CANAL PASSARELA NEW JERSEY

26 - QUANTIDADE DE FAIXAS DE ROLAMENTO POR SENTIDO? 01 (UMA) 02 (DUAS) 03 (TRÊS) 04 (QUATRO)
05 (CINCO) 06 (SEIS) 07 (SETE) 08 (OITO)
09 (NOVE) 10 (DEZ) 11 (ONZE) 12 (DOZE)

27 - HÁ CANTEIRO SEPARADOR PARA VIA LOCAL?
NÃO HÁ VIA LOCAL NÃO SIM LARGURA (M)

28 - HÁ ESPAÇO DE ESPERA/DESCANSO PARA TRAVESSIA DE PEDESTRES?
NÃO SIM

SE POSITIVO, INFORMAR TIPO CANTEIRO CENTRAL CANTEIRO INTERMEDIÁRIO ILHA COM SEGREGAÇÃO FÍSICA ILHA COM SINALIZAÇÃO

29 - QUAL O USO DO SOLO PREDOMINANTE DA VIA?
RESIDENCIAL COMÉRCIO SERVIÇOS
COMÉRCIO / SERVIÇOS ADMINISTRATIVO (ÓRGÃOS PÚBLICOS)
COMÉRCIO / SERVIÇOS / EQUIP. PÚBLICOS MISTO (RESIDENCIAL / COMÉRCIO / SERVIÇOS)

30 - HÁ ESPAÇO ADEQUADO PARA CICLISTA? QUAL TIPO? EXTENSÃO?
NÃO SIM EXTENSÃO(M)
SIM, PARCIAL TIPO: CICLORROTA COMPARTILHADA
CICLOFAIXA CICLOVIA

31 - SE HÁ ESPAÇO PARA CICLISTA, QUAL A LARGURA DA PISTA OU FAIXA?
LARGURA(M)

32 - HÁ SINALIZAÇÃO PARA CICLISTA? QUANTAS PLACAS?
NÃO SIM QUANTA(S)?

33 - HÁ CORREDOR OU FAIXA EXCLUSIVA PARA BRT?
NÃO SIM CORREDOR SEGREGADO
 FAIXA EXCLUSIVA COM TACHÕES
 FAIXA AZUL
 NÃO HÁ TRÁFEGO EM FAIXA DE ROLAMENTO JUNTO A VEÍCULOS

34 - HÁ CORREDOR OU FAIXA EXCLUSIVA PARA ÔNIBUS?
NÃO SIM CORREDOR SEGREGADO
 FAIXA EXCLUSIVA COM TACHÕES
 FAIXA AZUL
 NÃO HÁ LINHA DE ÔNIBUS
 HÁ LINHA DE ÔNIBUS EM TRÁFEGO EM FAIXA DE ROLAMENTO JUNTO A VEÍCULOS

35 - SE HÁ BRT, EXISTE(M) LINHAS DE ÔNIBUS EM "PARALELO" AO CORREDOR?
NÃO SIM CORREDOR SEGREGADO
 FAIXA EXCLUSIVA COM TACHÕES
 FAIXA AZUL
 FAIXA AZUL, PARCIAL
 NÃO HÁ LINHA DE ÔNIBUS
 HÁ LINHA DE ÔNIBUS EM TRÁFEGO EM FAIXA DE ROLAMENTO JUNTO A VEÍCULOS

36 - HÁ PONTO(S) DE PARADA PARA ÔNIBUS NA VIA? QUANTO(S)?
NÃO SIM QUANTA(S)?

37 - SE HÁ PONTO(S) DE PARADA PARA ÔNIBUS NA VIA, QUAL(IS) O(S) TIPO(S) E QUANTIDADES(S)?
PLACA TOTEM ABRIGO ESTAÇÃO TERMINAL

38 - HÁ ESTAÇÃO(ÕES) E/OU TERMINAL(IS) DE METRÔ NA(S) PROXIMIDADE(S) DA VIA?

NÃO SIM QUANTA(S)?

39 - HÁ EQUIPAMENTOS PÚBLICOS/SERVIÇOS NOS LOCAIS VERIFICADOS COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES (PEDESTRES)? QUAL(IS)?

NÃO	<input type="checkbox"/>	SIM	<input checked="" type="checkbox"/>	QUAL(IS)?	IGREJA / TEMPLO / ESPAÇO RELIGIOSO	<input type="checkbox"/>
				ÓRGÃO PÚBLICO	SHOPPING	<input type="checkbox"/>
				CRECHE	PRAÇA	<input checked="" type="checkbox"/>
				ESCOLA - 1A A 4A SÉRIE	PARQUE	<input type="checkbox"/>
				ESCOLA ENSINO FUNDAMENTAL	CLUBE	<input checked="" type="checkbox"/>
				ESCOLA ENSINO FUNDAMENTAL / MÉDIO	SUPERMERCADO	<input checked="" type="checkbox"/>
				ESCOLA ENSINO MÉDIO	COMÉRCIO	<input type="checkbox"/>
				ESCOLA ENSINO SUPERIOR	RESTAURANTE	<input type="checkbox"/>
				POSTO DE SAÚDE	EDIFICAÇÃO / EXPRESSO CIDADÃO	<input type="checkbox"/>
				CLÍNICA DE EXAMES / LABORATÓRIO	PARADA DE ÔNIBUS	<input checked="" type="checkbox"/>
				UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE (UBA)	ESTAÇÃO DE ÔNIBUS	<input checked="" type="checkbox"/>
				HOSPITAL / MATERNIDADE	TERMINAL DE ÔNIBUS	<input type="checkbox"/>
				AEROPORTO	METRÔ	<input type="checkbox"/>
				HOTEL	BANCO	<input type="checkbox"/>

40 - CALÇADA - EXISTÊNCIA E CONDIÇÕES NO LOCAL VERIFICADO COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES?

PAVIMENTADA EM AMBOS OS LADOS NÃO PAVIMENTADA EM AMBOS OS LADOS

PAVIMENTADA EM ÚNICO LADO

41 - SITUAÇÃO DA CALÇADA - LADO DIREITO E LADO ESQUERDO (LOCAL COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES)

LADO DIREITO: PÉSSIMA RUIM REGULAR BOA/ÓTIMA

LADO ESQUERDO: PÉSSIMA RUIM REGULAR BOA/ÓTIMA

42 - LARGURA DA CALÇADA (LOCAL COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES)

LADO DIREITO:

L < 1M	<input type="text" value="3,00"/>	1M <= L < 1,20M	<input type="text"/>	1,20 <= L < 1,50M	<input type="text"/>	1,50 <= L < 1,80M	<input type="text"/>	1,80 <= L < 2,00M	<input type="text"/>	2,00 <= L < 2,40M	<input type="text"/>
2,40 <= L < 2,80M	<input type="text"/>	2,80 <= L < 3,00M	<input checked="" type="checkbox"/>	3,00 <= L < 4,00M	<input type="text"/>	4,00 <= L < 5,00M	<input type="text"/>	5,00 <= L < 6,00M	<input type="text"/>	L > 6,00M	<input type="text"/>

LADO ESQUERDO:

L < 1M	<input type="text" value="3,00"/>	1M <= L < 1,20M	<input type="text"/>	1,20 <= L < 1,50M	<input type="text"/>	1,50 <= L < 1,80M	<input type="text"/>	1,80 <= L < 2,00M	<input type="text"/>	2,00 <= L < 2,40M	<input type="text"/>
2,40 <= L < 2,80M	<input type="text"/>	2,80 <= L < 3,00M	<input checked="" type="checkbox"/>	3,00 <= L < 4,00M	<input type="text"/>	4,00 <= L < 5,00M	<input type="text"/>	5,00 <= L < 6,00M	<input type="text"/>	L > 6,00M	<input type="text"/>

LADO LEVANTADO:

L <= 0,90M	<input type="text" value="3,00"/>	0,91M <= L <= 1,50M	<input type="text"/>	1,51M <= L <= 2,50M	<input type="text"/>	L > 2,51M	<input type="text"/>
------------	-----------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------	----------------------	-----------	----------------------

43 - AVALIAÇÃO DA CALÇADA (MOBILIZE/2012)

44 - PLANIFICAÇÃO DA CALÇADA (LINEARIDADE DO CAMINHO DO PEDESTRE - LOCAL COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES)

LADO DIREITO: PLANA NÃO PLANA (VÁRIOS NÍVEIS) RAMPAS VEÍCULOS EXTERNAS

LADO ESQUERDO: PLANA NÃO PLANA (VÁRIOS NÍVEIS) RAMPAS VEÍCULOS EXTERNAS

45 - HÁ OBSTÁCULOS NA CALÇADA? (LOCAL COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES)

LADO DIREITO: NÃO SIM

LADO ESQUERDO: NÃO SIM

46 - QUAIS OS OBSTÁCULOS NA CALÇADA? (LOCAL COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES)

LADO DIREITO:	<input type="checkbox"/>	ABRIGO(S)	<input type="checkbox"/>	QUIOSQUE(S)	<input type="checkbox"/>	POSTE(S)	<input type="checkbox"/>	SEMÁFORO(S)	<input type="checkbox"/>	FITEIRO(S)	<input type="checkbox"/>
BANCA(S)	<input type="checkbox"/>	ÁRVORE(S)	<input checked="" type="checkbox"/>	COMÉRCIO/SERV	<input type="checkbox"/>	PLACA(S) REG	<input type="checkbox"/>	PUBLICIDADE	<input type="checkbox"/>	BORRACHARIA	<input type="checkbox"/>
INVASÃO	<input type="checkbox"/>	VEÍCULO(S)	<input type="checkbox"/>								
LADO ESQUERDO:	<input type="checkbox"/>	ABRIGO(S)	<input type="checkbox"/>	QUIOSQUE(S)	<input type="checkbox"/>	POSTE(S)	<input checked="" type="checkbox"/>	SEMÁFORO(S)	<input type="checkbox"/>	FITEIRO(S)	<input type="checkbox"/>
BANCA(S)	<input type="checkbox"/>	ÁRVORE(S)	<input type="checkbox"/>	COMÉRCIO/SERV	<input type="checkbox"/>	PLACA(S) REG	<input type="checkbox"/>	PUBLICIDADE	<input type="checkbox"/>	BORRACHARIA	<input type="checkbox"/>
INVASÃO	<input type="checkbox"/>	VEÍCULO(S)	<input type="checkbox"/>								

47 - ESPAÇO OCUPADO POR OBSTÁCULO(S) NA CALÇADA (LOCAL COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES)

LADO DIREITO: OCUPA(M) LARGURA < 0,60M OCUPA(M) METADE LARGURA OCUPA(M) QUASE OU TODA A LARGURA

LADO ESQUERDO: OCUPA(M) LARGURA < 0,60M OCUPA(M) METADE LARGURA OCUPA(M) QUASE OU TODA A LARGURA

48 - TIPO DE PAVIMENTO DA CALÇADA (LOCAL COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES)

LADO DIREITO:	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETO	<input type="checkbox"/>	CERÂMICA ANTIDERRAPANTE	<input type="checkbox"/>	INTERTRAVADO	<input checked="" type="checkbox"/>
VÁRIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	LADRILHO	<input type="checkbox"/>	PEDRA PORTUGUESA / MINEIRA	<input type="checkbox"/>	PARALELEPÍPEDO	<input type="checkbox"/>
NÃO PAVIMENTADA	<input type="checkbox"/>						
LADO ESQUERDO:	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	CERÂMICA ANTIDERRAPANTE	<input type="checkbox"/>	INTERTRAVADO	<input checked="" type="checkbox"/>
VÁRIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	LADRILHO	<input type="checkbox"/>	PEDRA PORTUGUESA / MINEIRA	<input type="checkbox"/>	PARALELEPÍPEDO	<input type="checkbox"/>
NÃO PAVIMENTADA	<input type="checkbox"/>						

49 - NO LOCAL VERIFICADO COM MAIOR NÚMERO DE ACIDENTES DE PEDESTRES, HÁ?

SEMÁFORO?	NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
FAIXA/TRAVESSIA DE PEDESTRE?	NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA?	NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
TRÁFEGO INTENSO?	NÃO	<input type="checkbox"/>	SIM	<input checked="" type="checkbox"/>
ILUMINAÇÃO ESPECÍFICA?	NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>
PONTO DE ÔNIBUS?	NÃO	<input type="checkbox"/>	SIM	<input checked="" type="checkbox"/>

APÊNDICE F - QUADRO 5 – VARIÁVEIS DA ANÁLISE EXPLORATÓRIA

Categorias	Código	Descrição da Variável	O que deve ser informado	Nível de Mensuração das Variáveis		Fonte
Dados dos Acidentes	QACID	Quantidade de acidentes	Informar quantidade de acidentes na via	Quantitativa	Discreta	SINATT/SES
	NOME_VIA	Nome da via	Nome da via onde ocorreu o acidente	Qualitativa	Nominal	SINATT/SES
Dados Gerais e Econômicos	RENDA_MD	Renda média dos bairros lindeiros à via	Informar renda média dos bairros lindeiros que são cortados pela via	Quantitativa	Contínua	IBGE apud Prefeitura do Recife. Secretaria de Controle e Desenvolvimento Urbano e Obras (RECIFE, 2012)
	Q_DO_MICI	Quantidade de domicílios nos bairros lindeiros	Informar quantidade de domicílios nos bairros cortados pela via	Quantitativa	Discreta	
Dados de Infraestrutura - Características do Pavimento	TIPO_PAV	Tipo do pavimento	Informar o tipo de pavimento: 0 - "asfalto"; 1 - "concreto";	Qualitativa	Nominal	Autor
	PCI_QUAN	Índice de condição do pavimento	Informar o índice de condição do pavimento: de 0 a 100;	Quantitativa	Discreta	EMLURB / RECIFE (2015)
Infraestrutura da Via - Características Geométricas	EXT_VIA	Extensão da via (km)	Informar a extensão da via em quilômetro linear	Quantitativa	Contínua	EMLURB / RECIFE (2015)
	SECAO	Seção transversal da via (m)	Informar a seção (largura) da via em metro linear	Quantitativa	Contínua	Autor
	KM_ST_U	Km da via em sentido único	Informar quilometragem da via em sentido único	Quantitativa	Contínua	Autor
	KM_ST_D	Km da via em sentido duplo	Informar quilometragem da via em sentido duplo	Quantitativa	Contínua	Autor
	QFX_SENT	Quantidade de faixas de rolamento por sentido	Informar a quantidade de faixas de rolamento por sentido	Quantitativa	Discreta	Autor
	KmFX3	Km da via com até 3 faixas de rolamento por sentido	Informar quilometragem da via com até 3 faixas de rolamento por sentido	Quantitativa	Contínua	Autor
	KmFX4	Km da via com 4 ou mais faixas de rolamento por sentido	Informar quilometragem da via com 4 ou mais faixas de rolamento por sentido	Quantitativa	Contínua	Autor
	E_CANTEI	Existência de canteiro central na seção transversal	Informar a existência de canteiro central na seção transversal da via: 0 - "não"; 1 - "sim";	Qualitativa	Nominal	Autor
	E_OBS_TAC	Existência de obstáculos na travessia da via	Informar a existência de obstáculos na seção transversal da via: 0 - "não"; 1 - "sim";	Qualitativa	Nominal	Autor

	E_ROT AT	Existência de rotatória na via	Informar a existência de rotatória na seção transversal da via: 0 - "não"; 1 - "sim";	Qualitativa	Nominal	Autor
	E_TRA VES	Existência de travessia elevada para pedestre	Informar a existência de travessia elevada para pedestre na seção transversal da via: 0 - "não"; 1 - "sim";	Qualitativa	Nominal	Autor
Infraestrutura da Via - Características de Tráfego	VMD	Volume médio diário VMD - de veículos	Informar o volume médio diário - VMD de veículos na via	Quantitativa	Contínua	EMLURB / RECIFE (2015)
	VELOC ID	Velocidade regulamentar	Informar a velocidade regulamentar na via: 30km; 40km; 50km; 60km.	Quantitativa	Discreta	Autor
	QP_VE LÓC	Quantidade de placas de velocidade regulamentar	Informar a quantidade de placas que indica a velocidade regulamentar na via	Quantitativa	Discreta	Autor
	QSEMA INT	Quantidade de semáforos em interseções	Informar a quantidade de semáforos na via em interseções	Quantitativa	Discreta	Autor
	DSEMA INT	Densidade de semáforos em interseções por quilômetro	Informar a densidade (quantidade / quilômetro) de semáforos em interseções na via	Quantitativa	Contínua	Autor
	QSEMA PED	Quantidade de semáforos exclusivos em faixas de pedestres	Informar a quantidade de semáforos na via exclusiva para pedestres	Quantitativa	Discreta	Autor
	QFISC_ EL	Quantidade de fiscalização eletrônica	Informar a quantidade de fiscalização eletrônica na via	Quantitativa	Discreta	Autor
	DFISC_ EL	Densidade de fiscalização eletrônica por quilômetro	Informar a densidade (quantidade / quilômetro) de fiscalização eletrônica na via	Quantitativa	Contínua	Autor
	SIT_IL UM	Situação da iluminação pública	Informar a situação da iluminação pública na via: 0 - "Pessima"; 1 - "Ruim"; 2 - "Regular"; 3 - "Boa";	Qualitativa	Ordinal	Autor
	QP_FX PED	Quantidade de placas de faixas de pedestres	Informar a quantidade de placas de indicação de faixa de pedestre	Quantitativa	Discreta	Autor
	QFXPE _IL	Quantidade de faixas de pedestres com iluminação	Informar a quantidade de faixa de pedestre com iluminação específica	Quantitativa	Discreta	Autor
QFX_P ED	Quantidade de faixas de pedestre	Informar a quantidade de travessia elevada para pedestre com iluminação específica	Quantitativa	Discreta	Autor	
Infraestrutura da Via - Existência de Equipamen	E_BRT	Existência de BRT	Informar a existência de BRT na via: 0 - "Não"; 1 - "Sim".	Qualitativa	Nominal	Autor
	E_FX_ BUS	Existência de corredor ou faixa exclusiva de ônibus	Informar a existência de faixa exclusiva para ônibus na via: 0 - "Não"; 1 - "Sim".	Qualitativa	Nominal	Autor

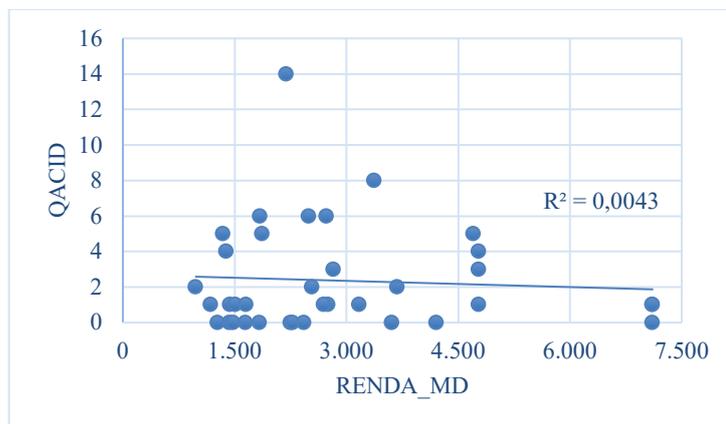
tos Públicos	E_BUS BRT	Existência de ônibus e BRT em linhas paralelas	Informar a existência de ônibus e BRT na via: 0 - "Não"; 1 - "Sim".	Qualitativa	Nominal	Autor
	QEST_ BRT	Quantidade de estações de BRT	Informar a quantidade de estações de BRT na via	Quantitativa	Discreta	Autor
	QPTO_ BUS	Quantidade de pontos de ônibus	Informar a quantidade de estações ou paradas de ônibus na via	Quantitativa	Discreta	Autor
	DPAR_ BUS	Densidade de pontos de ônibus	Informar a densidade (quantidade / quilômetro) de paradas de ônibus na extensão da via	Quantitativa	Contínua	Autor

APÊNDICE G - QUADRO 6 – VARIÁVEIS DA ANÁLISE EXPLORATÓRIA – LOCAIS COM INCIDÊNCIA DE ACIDENTES

Categories	Código	Descrição da Variável	O que deve ser informado	Nível de Mensuração das Variáveis		Fonte
Infraestrutura da Via - Análise do Ponto com Acidentes	LA_QOCOR	Local do acidente - quantidade de ocorrências	Informar a quantidade de ocorrências no local do acidente (ponto com maior número de acidentes na via)	Quantitativa	Discreta	SINATT/SES
	LA_CPAV	Local do acidente - pavimento da calçada	Informar o pavimento da calçada no local do acidente: 0 - "Não pavimentada"; 1 - "Pavimentada";	Qualitativa	Ordinal	Autor
	LA_CLARG	Local do acidente - largura da calçada	Informar a largura da calçada no local do acidente em metro linear	Quantitativa	Contínua	Autor
	LA_CNI	Local do acidente - nivelamento da calçada	Informar o nivelamento da calçada no local do acidente: 0 - "Vários níveis"; 1 - "Existência de rampas de veículos"; 2 - "Plana";	Qualitativa	Ordinal	Autor
	LA_CSIT	Local do acidente - situação da calçada	Informar a situação da calçada no local do acidente: 0 - "Péssima"; 1 - "Ruim"; 2 - "Regular"; 3 - "Boa";	Qualitativa	Ordinal	Autor
	LA_COB	Local do acidente - existência de obstáculos na calçada	Informar a existência de obstáculos: 0 - "Não"; 1 - "Sim"; 2 - "Não informado";	Qualitativa	Nominal	Autor
	LA_COBL	Local do acidente - largura dos obstáculos na calçada	Informar a dimensão que os obstáculos ocupam na calçada do local do acidente: 0 - ">1/2"; 1 - "=1/2"; 2 - "<70cm";	Qualitativa	Ordinal	Autor
	LA_SEMAP	Local do acidente - existência de semáforo para pedestre	Informar a existência de semáforo para pedestre próximo ao local do acidente: 0 - "Não"; 1 - "Sim";	Qualitativa	Nominal	Autor
	LA_FXPED	Local do acidente - existência de faixa de pedestre	Informar a existência de faixa de pedestre próximo ao local do acidente: 0 - "Não"; 1 - "Sim"	Qualitativa	Nominal	Autor
	LA_FISC	Local do acidente - existência de fiscalização eletrônica	Informar a existência de fiscalização eletrônica próximo ao local do acidente: 0 - "Não"; 1 - "Sim"	Qualitativa	Nominal	Autor
	LA_TRAFE	Local do acidente - existência de tráfego moderado a alto	Informar a existência de tráfego intenso próximo ao local do acidente: 0 - "Não"; 1 - "Sim";	Qualitativa	Nominal	Autor
	LA_ILUM	Local do acidente - situação da iluminação pública	Informar a situação da iluminação pública na área próxima ao local do acidente: 0 - "Precária"; 1 - "Regular"; 2 - "Boa";	Qualitativa	Ordinal	Autor
	LA_PTBUS	Local do acidente - existência de estação ou ponto de ônibus	Informar a existência de ponto de ônibus próximo ao local do acidente: 0 - "Não"; 1 - "Sim"	Qualitativa	Nominal	Autor

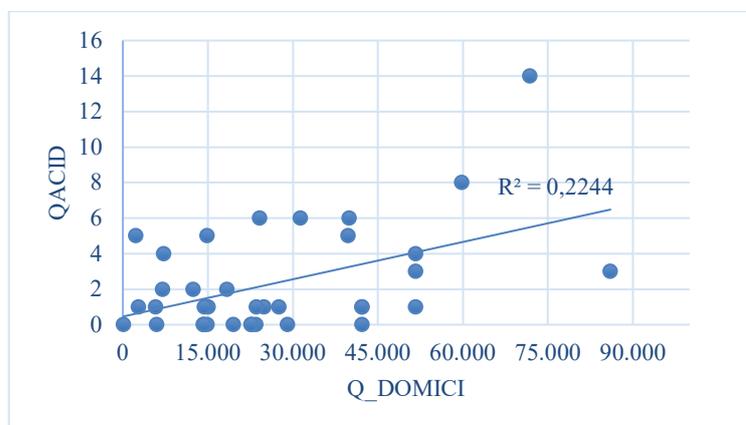
APÊNDICE H – GRÁFICOS DE DISPERSÃO DAS VARIÁVEIS

Figura 22 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica econômica – Acidentes x Renda.



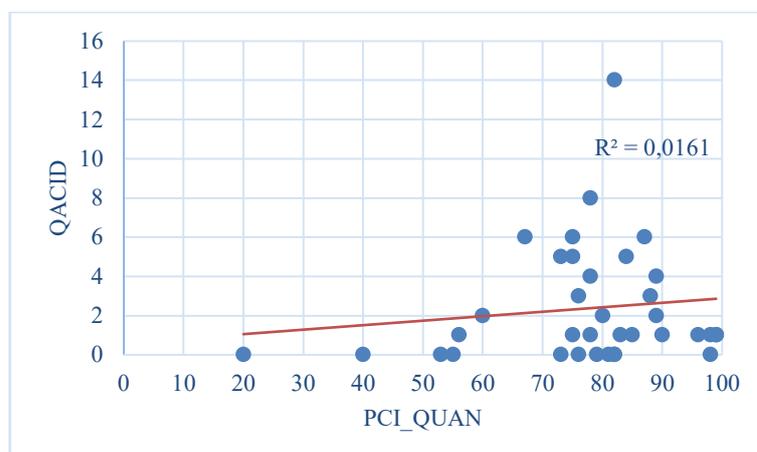
Nota: Correlação fraca

Figura 23 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica econômica – Acidentes x Quant. Domicílios.



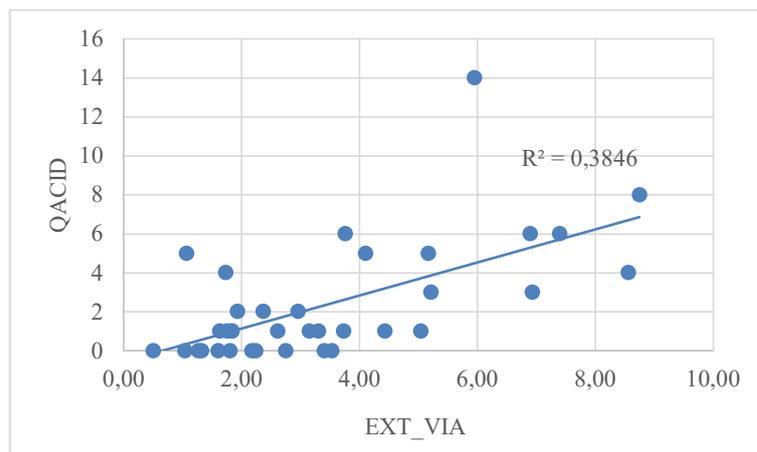
Nota: Correlação moderada e variância considerável

Figura 24 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica do pavimento – Acidentes x PCI.



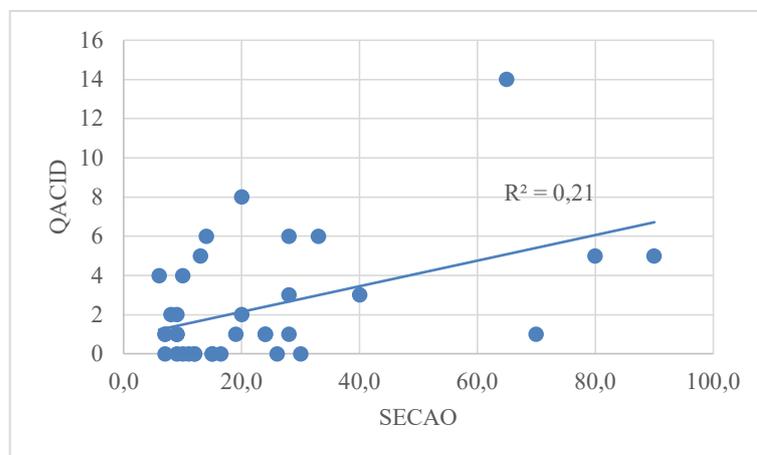
Nota: Correlação fraca

Figura 25 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Acidentes x Extensão da via.



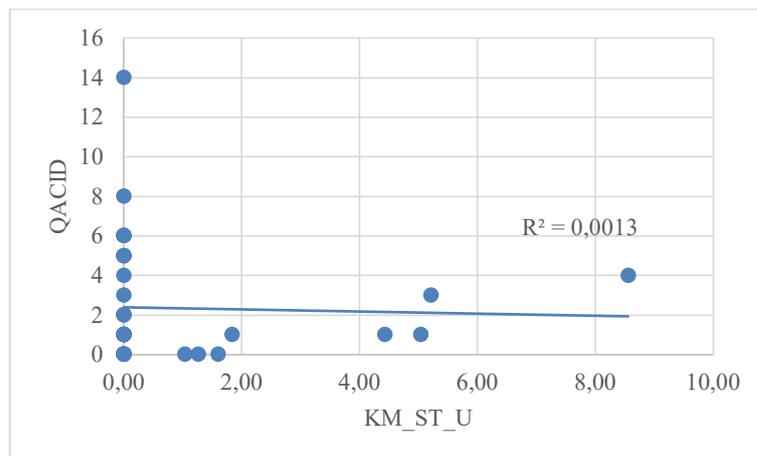
Nota: Correlação moderada e variância considerável

Figura 26 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Acidentes x Seção da via.



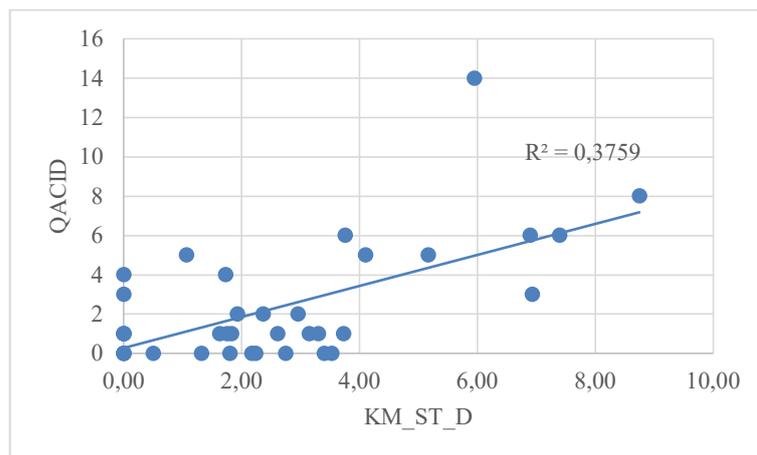
Nota: Correlação fraca

Figura 27 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Acidentes x Km em sentido único.



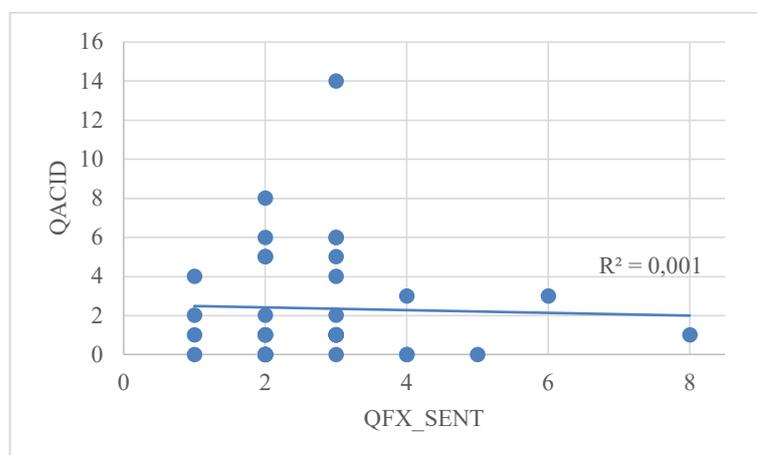
Nota: Correlação fraca

Figura 28 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Acidentes x Km em sentido duplo.



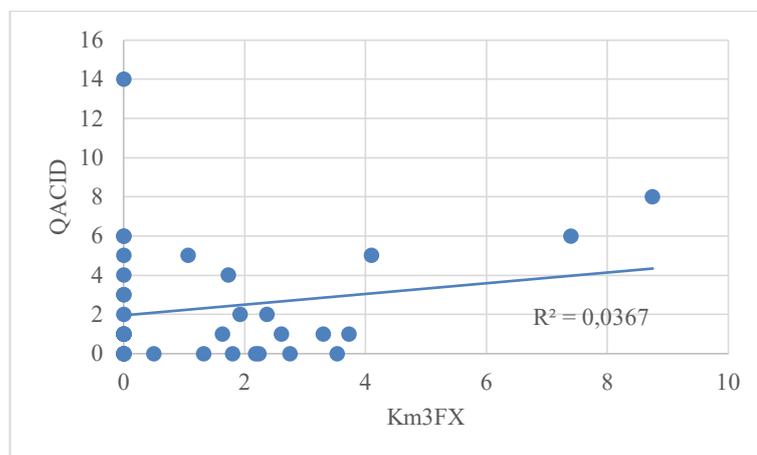
Nota: Correlação moderada e variância considerável

Figura 29 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Acidentes x Quantidade de faixas por sentido.



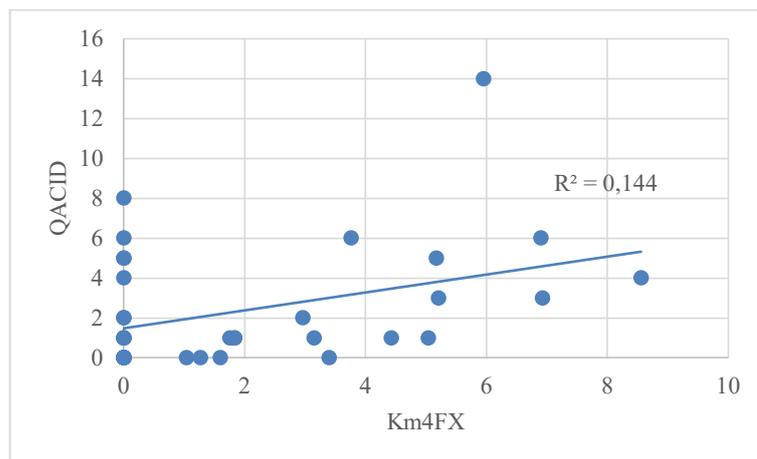
Nota: Correlação fraca

Figura 30 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Km da via até 3 faixas.



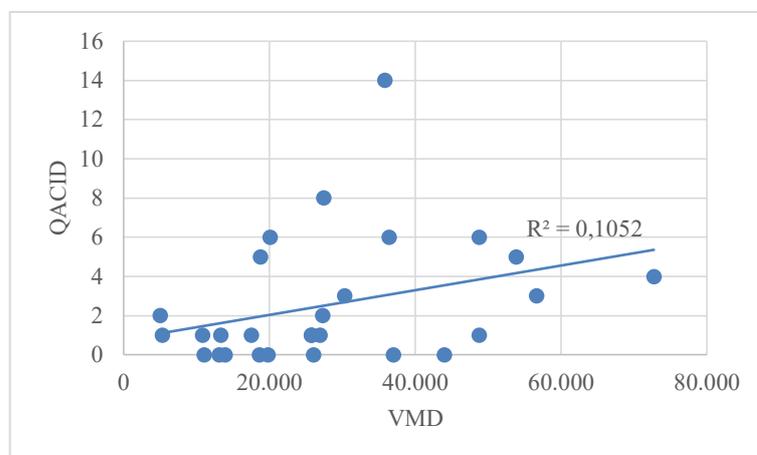
Nota: Correlação fraca

Figura 31 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica geométricas – Km da via com mais de 4 faixas.



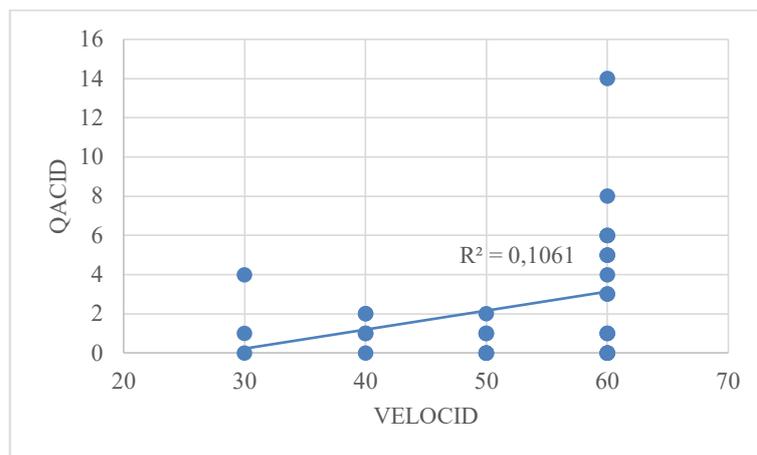
Nota: Correlação fraca

Figura 32 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x VMD.



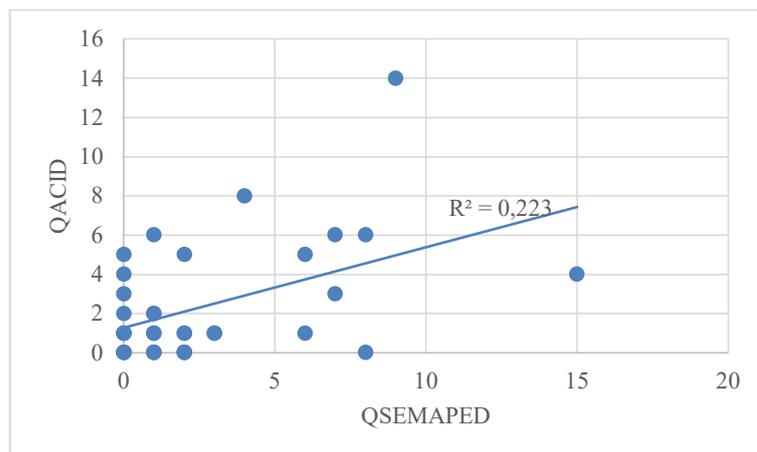
Nota: Correlação moderada e variância considerável

Figura 33 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Velocidade.



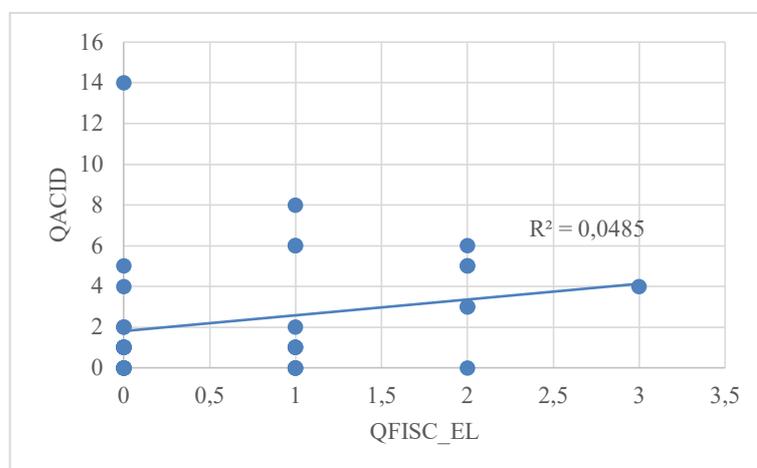
Nota: Correlação fraca

Figura 37 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de semáforos de pedestres.



Nota: Correlação fraca

Figura 38 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de fiscalização eletrônica.



Nota: Correlação fraca

Figura 39 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Densidade de fiscalização eletrônica.

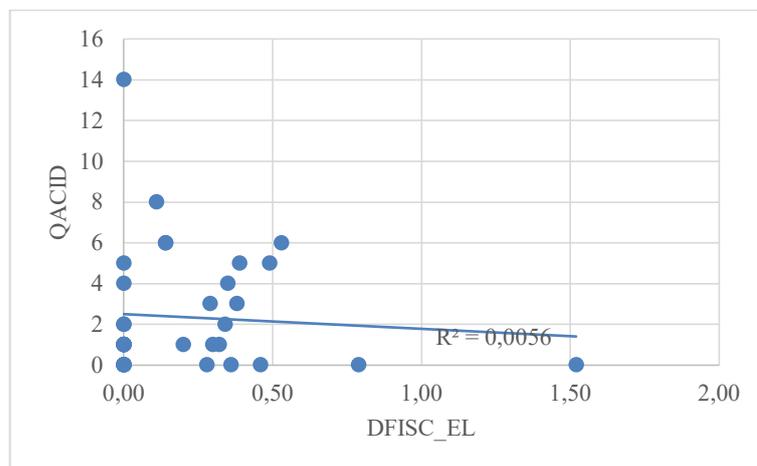
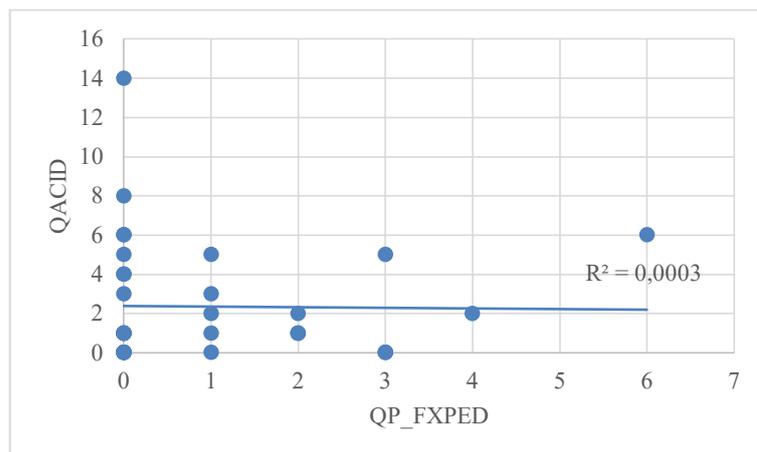
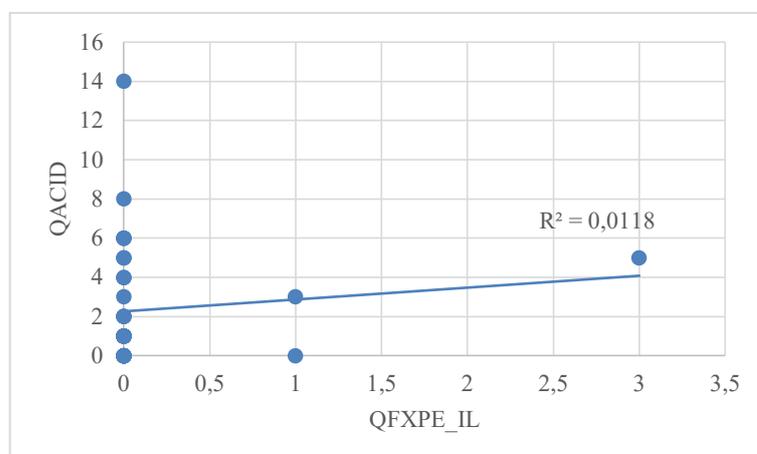


Figura 40 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de placas de pedestre.



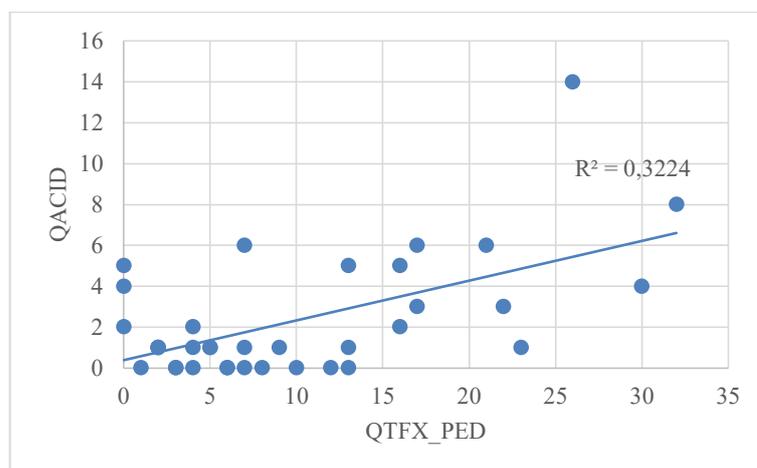
Nota: Correlação fraca

Figura 41 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de faixas de pedestre com iluminação.



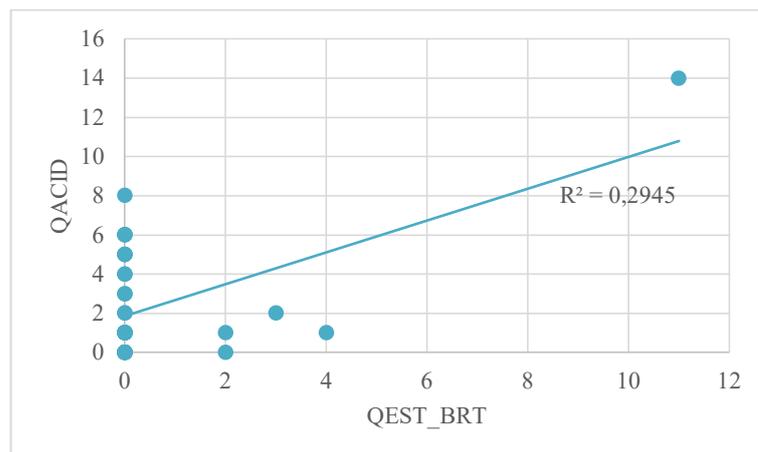
Nota: Correlação fraca

Figura 42 – Gráfico de dispersão das variáveis: Característica operacionais – Acidentes x Quantidade de faixas de pedestres.



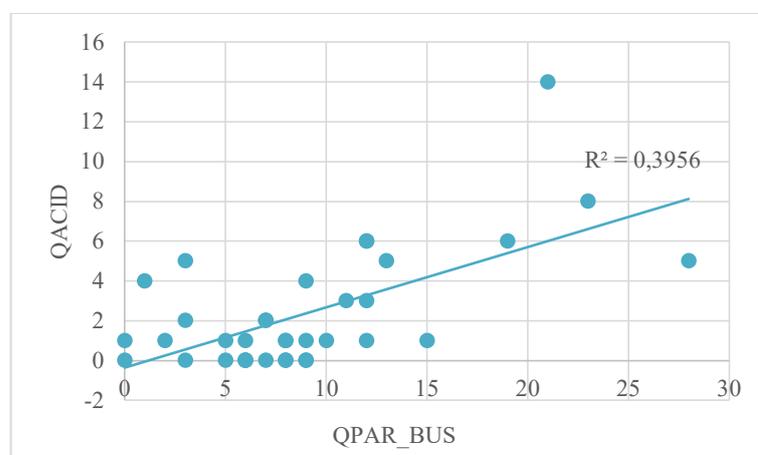
Nota: Correlação moderada e variância considerável

Figura 43 – Gráfico de dispersão das variáveis: Existência de equipamentos públicos – Acidentes x Quantidade de estações BRT.



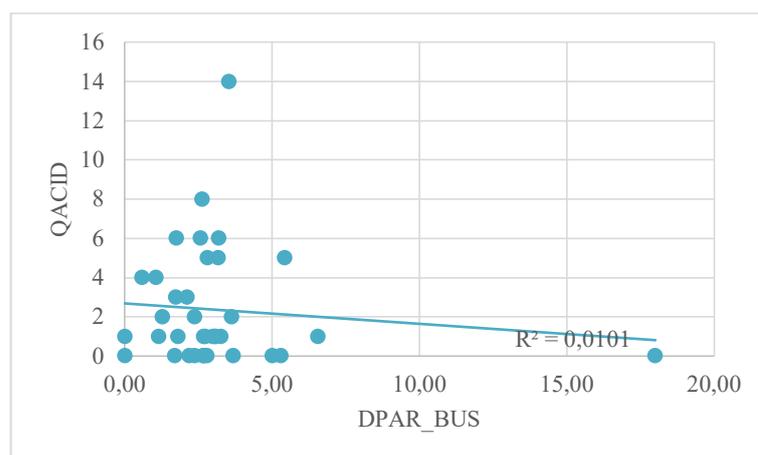
Nota: Correlação fraca

Figura 44 – Gráfico de dispersão das variáveis: Existência de equipamentos públicos – Acidentes x Quantidade de paradas de ônibus.



Nota: Correlação moderada e variância considerável

Figura 45 – Gráfico de dispersão das variáveis Existência de equipamentos públicos – Acidentes x Densidade de paradas de ônibus.



Nota: Correlação fraca

**APÊNDICE I - FIGURA 46 – SÍNTESE GRÁFICA DOS ACIDENTES DE PEDESTRE
EM RECIFE.**

1. INTRODUÇÃO



DADOS GERAIS SOBRE OS ATTS

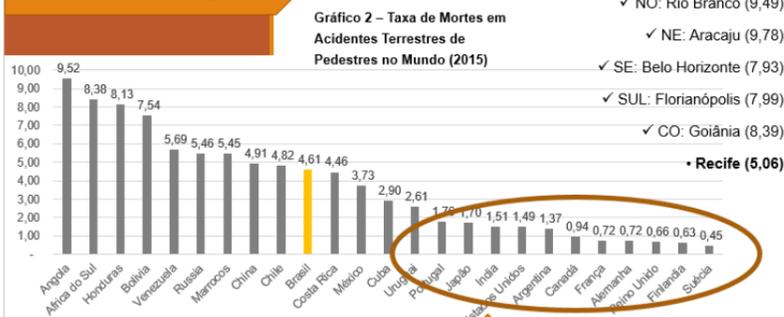
- 1 - OMS apud BIFFE (2017), de 2007 a 2013, por ano:
 - 1,25 milhões mortes e +/- 50 milhões sequelas.
- 2 - BIFFE (2017):
 - Maior causa de mortes - jovens de 15 a 29 anos. É muito?
 - ONU - 2011 a 2020 - "Década de Ação pela Segurança no Trânsito"
- 3 - IPEA (2016), no ano de 2013, no Brasil:
 - 42.266 mortes / Média de 116 óbitos/pessoas/dia;
 - Tx. média = 21 mortes /100 mil hab. (países desenv.: 12 mortes);
 - Preocupações: crescimento e mortes dos mais jovens (motocicletas).
- 4 - IPEA (2016), considerando os Estados:
 - Em 2013, maiores taxas de óbitos foram em: **MT, MS, GO, TO e PI**;
 - Mortes por atropelamentos: **SC, RJ, ES, SE e RR**.
- 5 - IPEA (2015): Intensificar políticas públicas de prevenção.

Os dados de acidentes de transportes terrestres no Brasil ainda são altos!

2. PROBLEMATIZAÇÃO

DADOS GERAIS

• MS (2018): das capitais (2008 a 2017):



Fonte: Road kill map. Pulitzer Center. Disponível em <http://roadkillmap.com>. Acesso em 15/02/2018. Dados adaptados pelo autor. Há uma subnotificação dos dados nas capitais do Brasil, mesmo em anos mais recentes (2015, 2016 e 2017), como é o caso de Recife/PE. Se comparada a taxa a de outros países como referência, vê-se a diferença.

3. PROBLEMATIZAÇÃO

CUSTOS DOS ACIDENTES



- IPEA (2015), no Brasil:
 - ✓ Em 2014, 169.153 ATTS em rodovias federais (R\$12,3 bilhões);
 - ✓ Por acidente (R\$ 72.705,31) / Com vítima com morte (R\$ 646.762,94);
 - ✓ Toda malha viária (R\$ 40 bilhões por ano).
- Custos psicológico e materiais (diretos e indiretos).

• OMS (2015) apud PINTO et al (2016):

- ✓ lesões e mortes = resultado omissão das instituições*.

• Ações dos Municípios e do Estado para redução:

- ✓ Campanhas; Soluções operacionais; Reestruturação vias; Medidas de segurança.

Fonte: http://1.bp.blogspot.com/-dX29Fxxro0_8/UXJiwkeUcRI/AAAAAAACKQ/6FwKXN7N7Y/s1600/turma-do-fom-fom.jpg

Os custos dos acidentes de transportes terrestres no Brasil são altos também.

4. RESULTADOS

4.1. Perfil dos acidentes com pedestres em Recife (2013 a 2017)

Das 2.198 notificações: 41% não tinham informações 45% tinham preenchimento ignorado.

Das informações válidas (14%):



Meses de ano: 08 (10,3%); 09 (9,8%); e 10 (10,3%);
 Dias: sex (15,5%); sáb (15,5%); e dom (14,8%);
 Turno: tarde (32,3%) e noite (31,4%).

Há uma subnotificação dos dados de acidentes de pedestres em Recife/PE, em que somente 14% dos dados obtidos na planilha SINATT foram validados. Destes, o principal grupo de atropelamento é de pessoas idosas (19%) e a maior parte é vítima de atropelamento por motocicletas (45%).

4. RESULTADOS

4.2. Vias com maior número de ocorrências de atropelamentos (2013 a 2017)

Das 1.871 ocorrências: 70% NI ou preenchidas +/- 3% desconsideradas (BRs) Utilizou-se 507 (27%).



Figura - Mapa das vias com maior número de atropelamentos (2013-2017). Fonte: Google Earth. Elaborado pelo autor.

Cabe destacar que a Av. Caxangá é o corredor que mais tem atropelamentos de pedestres. BRT numa faixa, ônibus regulares na outra faixa, pode haver relação com a incidência de acidentes no local? Outras avenidas a destacar: Recife, Norte, Mascarenhas de Moraes e Agamenom Magalhães.

4. RESULTADOS

4.3 Locais com maior número de ocorrências de atropelamentos (2013 a 2017)

Das 36 vias, 15 com inf. local NI localidade em 22 vias.

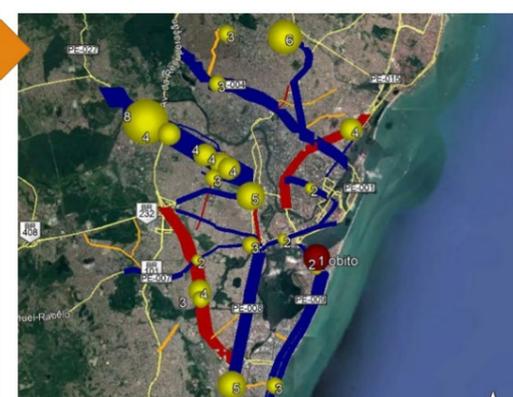


Figura - Mapa das localidades com maior incidência de atropelamentos (2013-2017). Fonte: Google Earth. Elaborado pelo autor.

Cabe aqui destacar os pontos mais críticos: Av. Caxangá, com diversas locais, Av. Recife (Hiper e Hospital), Av. Norte (Maternidade), Agamenom Magalhães (Shopping), Av. Beberibe (Praça da Convenção), Av. Mascarenhas de Moraes (Aeroporto) e Av. Abdias de Carvalho (Habib's).

4. RESULTADOS

4.4. Metodologia do Programa PARE

Tabela - Técnica da Severidade dos Acidentes dos Acidentes de Pedestres - Trechos Críticos (2016) - Programa PARE.

Descrição	Ocorrências		UPS	
	N	%	N	%
Av Caxanga	14	10,53	84	17,46
Av Norte	8	6,02	48	9,98
Av Abdias...	6	4,51	36	7,48
Av Beberibe	6	4,51	36	7,48
Av Recife	6	4,51	36	7,48
Av Agamenom...	5	3,76	30	6,24
Av Jose Rufino	5	3,76	30	6,24
Av Boa Viagem	4	3,01	24	4,99
Estrada Curado	4	3,01	24	4,99
Total de Ocorrências	79	59,40	481	100,00

Tabela - Técnica da Taxa de Severidade dos Acidentes de Pedestres - Trechos Críticos (2016) - Programa PARE.

Descrição	A	UPS	T
Av Militar	1	6	1,2660
Av Liberdade	1	6	1,1803
Av Caxanga	14	84	1,0789
Av Dr Jose Rufino	5	30	1,0682
Rua Conego Barata	1	6	0,8263
Av Barão de Souza Leão	1	6	0,6721
Taxa média			0,6684

Considerando a Metodologia do Programa PARE, Técnica da Severidade dos Acidentes de Pedestres, nota-se praticamente a repetição de avenidas já citadas.

4. RESULTADOS

4.4. Metodologia do Programa PARE

Destacam-se: > nº de ocorrências e > grau de severidade dos acidentes (TSA - PARE). aparecem áreas periféricas



Considerando a Técnica da Taxa de Severidade (Programa PARE), algumas vias localizadas em bairros fora do centro merecem atenção: Av. Afonso Olindense (Várzea), Av. Liberdade (Sancho), Av. Dr. José Ru?no (Tejipió), Rua Conego Barata (Torre) e Av. Barão de Souza Leão (Boa Viagem).

5. SUGESTÕES

• Vias e pontos com maior número de acidentes:

Necessário um olhar dos gestores nesses locais com maior incidência e severidade de acidentes.

• Dados da planilha SINATT: Devem servir a futuros estudos, mas necessitam de correções.

• Ações que podem ser colocadas em prática:

- . Diminuição número dos acidentes com fiscalização e correções operacionais ou de geometria das vias;
- . Intervenções nas localidades com maior número e severidade de acidentes. Quais as razões? Podem ser simples intervenções. No caso da Av. Caxangá, é necessário "repensar" a avenida.

• Possibilidades:

- . Diminuição dos custos com resgates e tratamentos de saúde;
- . Maior qualidade de vida para a cidade e seus usuários.



Necessário intervenções pontuais em algumas localidades. Já a Av. Caxangá, infelizmente somente outra...

Infográ?co elaborado com base na Dissertação de Mestrado: «Reféns do Silêncio: Análise dos Acidentes de Pedestres em Recife (2013 - 2017)». Autor: Daniel Luna, orientado por Dalson Britto. Dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), disponibilizados no DATASUS e gerenciados pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, e do Sistema de Informação sobre Acidentes de Transporte Terrestre (SINATT), disponibilizados pela Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco - SES, ambos referentes ao período de 2013 a 2017. Dissertação e bases disponíveis em: <https://osf.io/7devc/?view_only=1c5a3587422e4c5e8d5e1addbd0ecc00>.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
 CENTRO DE FILOSOFIA DE CIÊNCIAS HUMANAS
 DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA POLÍTICA
 MESTRADO PROFISSIONAL EM POLÍTICAS PÚBLICAS