

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

CORINE KYO IWAMURA

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO NA SEGURANÇA VIÁRIA DA ÁREA CALMA
DE CURITIBA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2016

CORINE KYO IWAMURA

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO NA SEGURANÇA VIÁRIA NA ÁREA CALMA
DE CURITIBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, do Departamento Acadêmico de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Tatiana Maria Cecy Gadda

Co-orientador: Prof. Dr. Jorge Tiago Bastos

CURITIBA

2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO DO IMPACTO NA SEGURANÇA VIÁRIA DA ÁREA CALMA DE CURITIBA

Por

CORINE KYO IWAMURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado em 28 de novembro de 2016, pela seguinte banca de avaliação:

Orientador – Tatiana Maria Cecy Gadda, Dra.
UTFPR

Co-Orientador – Jorge Tiago Bastos, Dr.
UFPR

Profa. Márcia de Andrade Pereira Bernardinis, Dra.
UFPR

Profa. Janine Nicolosi Corrêa, Dra.
UTFPR

AGRADECIMENTOS

À Professora Tatiana Gadda, pelo suporte, pelas correções, pelos contatos essenciais com outras pessoas da área e pelo puxão de orelha.

Ao Professor Tiago Bastos, pelas revisões e paciência.

Ao SIATE, representado pelo Capitão QOBM Amarildo Roberto Ribeiro que sempre atendeu aos pedidos de dados com prontidão e esteve disponível.

À Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba, representada pela Vera Lúcia Alves de Oliveira que também foi muito solícita ao fornecer os dados do SAMU.

À UTFPR.

Aos que de alguma forma colaboraram para que esse trabalho fosse realizado.

À minha família, que me ama “até a Lua... ida e volta”.

RESUMO

IWAMURA, Corine Kyo. Avaliação da política de segurança viária na Área Calma de Curitiba. 2016. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Civil, Departamento de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

A segurança viária é tema recorrente e de extrema preocupação em diversos países, pois os acidentes de trânsito figuram como uma das principais causas de mortes no mundo. A Década Mundial de Ações para a Segurança Viária (2011 - 2020) visa estimular medidas para reduzir o número de feridos e de óbitos decorrentes da violência no trânsito. O Brasil, no cenário mundial, ocupa o terceiro lugar no *ranking* de recordistas em mortes no trânsito, em números absolutos. O Paraná, no cenário nacional, segundo o mesmo critério, é o terceiro estado quando comparado às demais unidades da federação. Dentre as formas de minimizar danos causados por acidentes viários, destaca-se a redução de velocidade, o que diminui a gravidade do acidente e a possibilidade de que este ocorra. O presente trabalho constitui-se de uma análise das alterações na segurança viária com a implementação, em 2015, da Área Calma na região central de Curitiba, uma área submetida à uniformização da velocidade máxima para 40km/h. Para isto, fez-se uso de dados de acidentes provenientes dos serviços de atendimento às vítimas, SIATE e SAMU. Inicialmente a Área foi mapeada detalhadamente e, então, os acidentes que ocorreram no interior dela foram selecionados. A análise da acidentalidade na região ocorreu de duas formas: pela comparação de proporções associadas às características dos acidentes (usuários envolvidos e gravidade dos ferimentos) antes e depois da implantação da medida e pela comparação da frequência de acidentes (tanto mensalmente quanto anualmente). Observou-se que nas proporções analisadas, não ocorreram variações significativas entre o período antes e o depois, contudo, quando analisadas as frequências de acidentes, identifica-se uma redução em média de 30% no período posterior à implantação da medida. Ressalta-se que como a medida é recente, é necessário que se tenha uma base de dados maior referente ao período posterior ao início da Área Calma para que análises mais detalhadas e conclusivas sejam realizadas. Entretanto, as análises realizadas de acordo com a metodologia apresentada neste Trabalho de Conclusão de Curso indicam que apesar de não ter ocorrido alteração significativa na tipologia dos acidentes, a frequência de acidentes apresentou redução após a implantação da Área Calma.

Palavras-chave: Segurança Viária, Acidentes de Trânsito, Redução da Velocidade, Área Calma de Curitiba.

ABSTRACT

IWAMURA, Corine Kyo. Evaluation of the road safety policy in the Área Calma of Curitiba. 2016. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Civil, Departamento de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

Road safety is a currently theme of extreme concern in many countries, once traffic accidents are one of the main causes of death in the world. The Decade of Action for Road Safety (2011-2020) aims to stimulate measures to reduce the number of injuries and deaths from traffic accidents. Brazil, ranks fourth in the world in traffic deaths, in absolute numbers. Paraná, in Brazil, according to the same criteria, is the third state when compared to other Brazilians states. Among the ways to minimize injuries caused by road accidents, it is worth mentioning the reduction of speed, which reduces the severity of the accident and also the possibility at occurrence. The following work is an analysis of changes in road safety with the implementation, in 2015, of the “Área Calma” in the central area of Curitiba, an area submitted a 40km/h. For this, it was used accident data from the rescuing services to the victims, SIATE and SAMU. Initially the area was mapped in detail and then the accidents that occurred within it were selected. The accidents analysis at the region occurred in two forms: the first one was the proportion related to the same types of accidents (users involved and level of injuries). It was observed that in the proportions analyzed, there were no significant variations between before and after. However, when the averages and absolute numbers were compared, a 30% decrease was observed in the period after the measurement. As the measure is recent, it would be necessary to obtain a large database post implantation period to get more detailed and conclusive analysis. However, the present analyses according to the methodology indicate that, even though there were not any significant changes to the typology of accidents, the frequency of accidents showed a reduction after the “Área Calma” implementation.

Keywords: Road Safety, Traffic Accidents, Speed Management, Área Calma of Curitiba.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa Esquemático da região da Área Calma	12
Figura 2: Evolução dos acidentes de trânsito de acordo com o DALY	20
Figura 3: Mapa regional do Brasil - óbitos devido ao trânsito	22
Figura 4: Distância de frenagem em relação à velocidade	23
Figura 5: Relação entre velocidade de impacto e probabilidade de morte do pedestre	24
Figura 6: Redução de velocidade e redução de riscos	25
Figura 7: Relação entre velocidade máxima nas vias urbanas e mortes a cada 100.00 habitantes	26
Figura 8: Resultados de alterações de velocidade - Exemplos no mundo	26
Figura 9: Comparação entre planos diretores.....	28
Figura 10: Sistema Trinário - Esquema ilustrativo	29
Figura 11: Mapa da Zona Central de Tráfego.....	30
Figura 12: Mortes por modal da vítima - Curitiba.....	33
Figura 13: Seção esquemática do fluxo em um sentido na Via Calma.....	35
Figura 14: Mapa Esquemático da região da Área Calma	36
Figura 15: Mapa de posição de Calçadas Verdes	37
Figura 16: Mapa da Área Calma e indicação dos bairros analisados	40
Figura 17: Planilha de Logradouros da Área Calma	41
Figura 18: Primeira etapa: filtro por bairros.....	42
Figura 19: Segundo filtro por ruas	43
Figura 20: Conferência de localização.....	43
Figura 21: Inserção de coordenadas	44
Figura 22: Planilha ponderação de acidente.....	45
Figura 23: Colunas que coincidem entre SIATE e SAMU	46
Figura 24: Mudança de coordenada	47
Figura 25: Seleção do sistema de coordenadas novo	48
Figura 26: Erro de posição devido aos diferentes sistemas de coordenadas	49
Figura 27: Análise conforme posição da vítima	51
Figura 28: Análise conforme tipo de lesão	53
Figura 29: Análise de quantidade de acidentes, médias mensais e anuais.....	55
Figura 30: Posicionamento de acidentes da região (2011 a 2016).....	58
Gráfico 1: Porcentagem de crescimento.....	19
Gráfico 2: Número de mortes por região para 2013	21
Gráfico 3: Óbitos a cada 100.000 habitantes por região de 2001 a 2013.....	22
Gráfico 4: Indicadores: Motorização, Mortes/População, Mortes/Frota	32
Gráfico 5: Posição da Vítima - Antes da Área Calma - SAMU+SIATE	52
Gráfico 6: Posição da vítima - Depois da Área Calma - SAMU+SIATE	52
Gráfico 7: Tipo de lesão - Antes da Área Calma - SIATE	54
Gráfico 8: Tipo de lesão - Depois da Área Calma - SIATE	54

Gráfico 9: Comparação mensal de acidentes - Média e 2016 - SAMU +SIATE	56
Gráfico 10: Comparação mensal – 10 meses antes e depois – SAMU+SIATE	57
Gráfico 11: Médias de acidentes em um ano - Antes e depois - SAMU+SIATE	57
Tabela 1: Dados relativos ao trânsito de 2014.....	32

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BPTRAN	Batalhão de Polícia de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
<i>DALY</i>	<i>Disability-Adjust Life Year</i>
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONSV	Observatório Nacional de Segurança Viária
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba
PVT	Projeto Vida no Trânsito
<i>RS-10</i>	<i>Road Safety in Ten Countries</i>
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SETRAN	Secretaria Municipal de Trânsito
SIATE	Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma em Emergência
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
<i>WGS</i>	<i>World Geodetic System</i>
<i>WHO</i>	<i>World Health Organization</i>
<i>YLD</i>	<i>Years Lost Due To Disability</i>
<i>YLL</i>	<i>Years Life Lost</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO.....	13
1.2 JUSTIFICATIVA	13
2 REVISÃO TEÓRICA	15
2.1 MENSURAÇÃO DA SEGURANÇA VIÁRIA	15
2.1.1 Índices de Acidentes	16
2.1.2 Medidas de Redução	16
2.1.3 Avaliação da Eficácia das Ações.....	17
2.2 SEGURANÇA VIÁRIA – PANORAMAS GLOBAL, NACIONAL E REGIONAL.	18
2.3 A REDUÇÃO DA VELOCIDADE COMO MEDIDA DE SEGURANÇA VIÁRIA.	23
2.4 O CENÁRIO DE ESTUDO	27
2.4.1 Dados Demográficos.....	27
2.4.2 Histórico do Planejamento de Transportes de Curitiba	27
2.4.3 Contextualização da Segurança Viária em Curitiba	31
2.4.3.1 Dados gerais de segurança viária	32
2.4.3.2 Projeto vida no trânsito.....	34
2.4.3.3 <i>Traffic calming</i>	34
2.4.3.4 Via calma.....	35
2.4.3.5 Área calma	36
3 METODOLOGIA	39
3.1 ESTUDO DA ÁREA CALMA	39
3.2 TRATAMENTO DE DADOS	41
3.3 MAPEAMENTO DOS ACIDENTES.....	47
4 ANÁLISE E RESULTADOS	50
4.1 ANÁLISES E RESULTADOS COM NÚMERO DE VÍTIMAS.....	50
4.2 ANÁLISES E RESULTADOS COM NÚMERO DE ACIDENTES.....	55
5 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

A segurança viária é tema recorrente e de extrema preocupação em diversos países. Neste contexto de atenção ao tema pode-se destacar a ação da ONU (Organização das Nações Unidas) que, em 2010, lançou a Década Mundial de Ações para a Segurança Viária (2011-2020), sob coordenação da OMS (Organização Mundial da Saúde). Essa iniciativa visa estimular ações para reduzir o número de feridos e de óbitos decorrentes da violência no trânsito (OMS, 2013).

Em 2015, a OMS publicou a última edição do *Global Status Report on Road Safety*, um relatório a respeito com dados relativos à situação da segurança viária em 180 países. O Brasil registrou 43.780 mortes no trânsito no ano de 2014, o que representou um aumento de 3,6% em relação ao ano anterior. Apesar de períodos isolados de redução, a tendência geral nos últimos anos é de crescimento no número de mortes no trânsito no país. Do ano de 2009 para o ano de 2010, por exemplo, o Brasil teve o maior aumento do número absoluto de mortes no trânsito entre os países sulamericanos, o que resultou na elevação da taxa de mortes de 19,6 para 22,5 a cada 100.000 habitantes (BRASIL, 2016a; OMS, 2015).

Entre 2013 e 2014, Curitiba também apresentou um aumento no número absoluto de mortes no trânsito, correspondente a 10,3%. Embora as taxas de mortes dos anos de 2009 e 2010 não tenham aumentado, em ambos os anos os valores foram superiores às taxas do país. Em 2009, a capital paranaense apresentou 24,1 mortes para cada 100.000 habitantes e, em 2010, este valor foi de 22,9 (ONSV, 2016a). É importante salientar, no entanto, que o município de Curitiba também possui uma taxa de motorização acima da média nacional, o que exerce certa influência sobre esta comparação.

A cidade de Curitiba é frequentemente citada como cidade modelo em planejamento urbano no Brasil e, inclusive, no mundo. Muitas vezes é lembrada por seu sistema de transporte público e de mobilidade urbana. Juntamente a esses fatores, é indissociável o conceito de segurança viária (ADLER, 2016). É crescente o número de políticas públicas e de intervenções relacionadas ao acalmamento do tráfego na cidade de Curitiba. Como exemplos nesse sentido podem-se citar: a Via Calma, as Calçadas Verdes e a Área Calma.

Em relação à Via Calma, há dois projetos implantados na cidade, com estrutura composta por duas faixas destinadas aos veículos motorizados com

velocidade limite de 30km/h; bicicaixas e duas ciclofaixas para estimular o transporte cicloviário; e pista central exclusiva para o sistema de transporte público urbano segregada fisicamente do restante do fluxo por dois canteiros centrais. O primeiro projeto, implantado em 2014, consiste em um trecho da Avenida Sete de Setembro; o segundo projeto, implantado em 2016, consiste em um trecho da Avenida João Gualberto (CURITIBA, 2016a, 2016d).

Já a Área Calma consiste em uma região do centro da cidade que abrange 140 quarteirões, conforme indicado na Figura 1 (CURITIBA, 2015a). Nela, a velocidade máxima foi uniformizada para 40km/h e foram realizadas intervenções de sinalização vertical e horizontal para redução da velocidade, além de alterações de geometria por meio das chamadas “Calçadas Verdes”, que visam maximizar e valorizar o espaço destinado aos pedestres (CURITIBA, 2016b). Além disso, dentro do perímetro indicado, houve intensificação da fiscalização eletrônica de velocidade. A Área Calma é o objeto de estudo no presente trabalho de conclusão de curso.

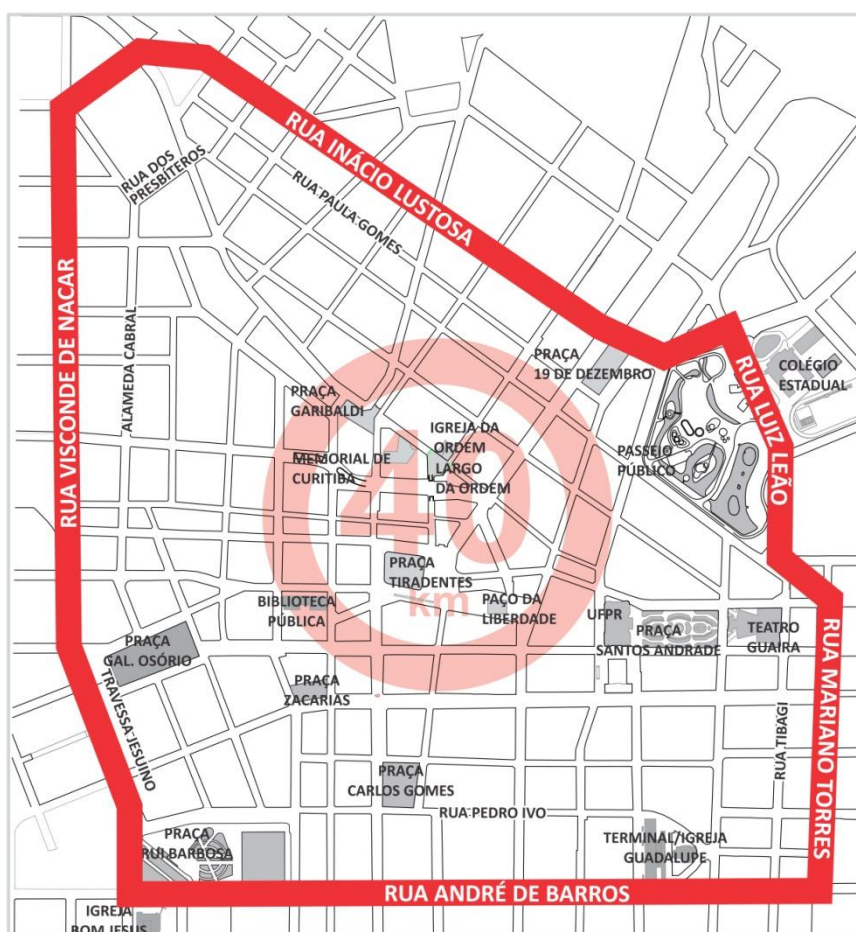


Figura 1: Mapa Esquemático da região da Área Calma
Fonte: CURITIBA, 2015a

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto na segurança viária da implantação da Área Calma na região central de Curitiba/PR.

1.2 JUSTIFICATIVA

A implantação da Área Calma constitui-se de uma iniciativa local para contribuir para a redução da morbimortalidade no trânsito. O Brasil ocupa o terceiro lugar no *ranking* de recordistas em mortes no trânsito, em números absolutos, e o Paraná é terceiro estado em número absoluto de mortes. As mortes por acidentes de trânsito no mundo atingiram o número de 1,25 milhões, no ano de 2013, ocupando 8ª posição entre as maiores causas de morte no mundo (OMS, 2013, 2015).

Em razão da magnitude do problema e seus impactos, as políticas e ações que visam melhorias na segurança viária têm se tornado cada vez mais comuns. No panorama global, pode-se destacar a própria Década Mundial de Ações para a Segurança Viária (2011-2020), que estabeleceu cinco pilares fundamentais de ações para a redução do número de mortes no trânsito: gestão da segurança viária, infraestrutura e mobilidade mais seguras, veículos mais seguros, usuários mais seguros e atendimento às vítimas.

As medidas de redução de velocidade (entre elas a Área Calma) fazem parte do pilar “infraestrutura e mobilidade mais seguras”, pois a velocidade é fator determinante tanto para a ocorrência quanto para a gravidade dos acidentes de trânsito (ELVIK et al., 2009; ELVIK; VAA, 2004; FERRAZ et al., 2012). De forma complementar, a avaliação do impacto de medidas de redução da velocidade atende ao pilar “gestão da segurança viária”, como uma contribuição para o processo de monitoramento, tomada de decisão e avaliação da efetividade de contramedidas de acidentes.

Adicionalmente, de acordo com dados do SIATE (Serviço Integrado de Atendimento ao Trauma em Emergência), o Centro de Curitiba foi o bairro com o segundo maior número de acidentes de trânsito no ano de 2014, atrás apenas do bairro Cidade Industrial de Curitiba (LUÍS, 2015). Portanto, o alinhamento do objetivo

do presente trabalho aos pilares da Década e ao atendimento das necessidades do cenário local motiva e justifica o estudo do impacto na segurança viária com a implantação da Área Calma de Curitiba.

2 REVISÃO TEÓRICA

A seguir, é detalhado o panorama da segurança viária no âmbito mundial e local, com foco na cidade de Curitiba. Também são apresentados índices de mortalidade de trânsito, bem como, as respectivas formas de obtenção e interpretação destes índices. Finalmente, é analisada a disponibilidade de dados que podem subsidiar este trabalho de conclusão de curso.

2.1 MENSURAÇÃO DA SEGURANÇA VIÁRIA

O conceito de acidente de trânsito não é descrito no CTB (Código de Trânsito Brasileiro). Contudo, segundo a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), acidente de trânsito é definido como:

Todo evento não premeditado de que resulte dano em veículo ou na sua carga e/ou lesões em pessoas e/ou animais, em que pelo menos uma das partes esteja em movimento nas vias terrestres ou áreas abertas ao público. Pode originar-se, terminar ou envolver veículo parcialmente na via pública. (ABNT, 1989).

Neste contexto, os acidentes podem ser classificados nos tipos: colisão, abalroamento, choque, atropelamento, tombamento, capotagem, engavetamento entre outros. Ou ainda, podem estar classificados de acordo com o estado da vítima: fatal, grave, leve ou ileso (ABNT, 1989).

Para a elaboração dos boletins de ocorrência grande parte dos órgãos de polícia categorizam os acidentes em três grupos: sem vítimas, com vítimas não fatais e com vítimas fatais. A contagem de vítimas fatais é efetuada somente se o óbito ocorre no local ou até o fechamento do boletim pela Polícia. Isto acarreta na necessidade de utilizar estatísticas complementares do sistema de Saúde Pública para obter o total de mortos em acidentes de trânsito (mortos no local e mortos posteriores). De forma análoga, o registro de feridos somente é realizado se os sintomas aparecerem no local até o momento do registro. Caso os sintomas apareçam depois, não será contabilizada como vítima não fatal e tampouco como vítima fatal se vier a óbito posteriormente (FERRAZ et al., 2012).

2.1.1 Índices de Acidentes

Uma maneira de quantificar a situação da segurança viária de uma determinada região é a utilização de índices. Estes são taxas que se originam do quociente entre valores provenientes de um agravo (número de acidentes de trânsito ou de vítimas de acidentes de trânsito) e um fator de exposição, por exemplo: vítimas fatais (agravo) por quantidade de transporte (veículo X quilômetro). A seguir, são descritos brevemente alguns índices relevantes para o estudo da acidentalidade no trânsito, conforme Ferraz *et al.* (2012):

- Índice de acidentes e vítimas (I):

$$I = N \div Q$$

Em que N é o número de acidentes ou vítimas no período e Q: população, frota de veículos, volume de tráfego, extensão da via, quantidade de transporte expressa em: veículo X quilômetro ou passageiro X quilômetro.

- Índice de acidentes em relação à frota (I_f):

$$I_f = N \div F$$

Este é uma forma do índice anterior em que F é a frota (veículos).

- Índice de motorização da área geográfica (I_m):

$$I_m = F \div P$$

Em que F é a frota (veículos) e P, a população (habitantes), usualmente expresso em veículos por 100 ou 1000 habitantes.

- Índice de acidentes em relação à população (I_p):

$$I_p = I_f \times I_m$$

Este índice relaciona os dois anteriores e tem sua unidade em acidentes/veículos.

2.1.2 Medidas de Redução

Para obter uma redução substancial dos acidentes de trânsito, a OMS recomenda melhorias nas leis de trânsito visando o comportamento mais adequado do usuário das vias. No *Global Status Report* (2015) estão indicados cinco fatores-chave comportamentais que geram riscos nos acidentes de trânsito e que podem ser

regulamentados por leis: velocidade inadequada, dirigir alcoolizado, falta do uso de capacete para motociclistas, falta do uso de cinto de segurança e uso de assento especial para crianças. De acordo com o mesmo documento, um pedestre adulto possui menos de 20% de chance de morrer se atropelado por um carro a 50km/h, porém, aproximadamente 60% de chance de vir a óbito caso a velocidade seja 80km/h (OMS, 2015).

A fiscalização da velocidade com radares móveis, ao longo de um trecho, sem que seja previamente indicada a posição, também é uma medida que proporciona diminuição de acidentes. Conforme Elvik *et al.* (2009), os efeitos de radares em diferentes localidades, em um intervalo de 95% de confiança, representaram a redução de acidentes no mínimo de 2% e no máximo de 31%, com uma melhor estimativa para a redução de 17%.

Além da fiscalização ou da redução da velocidade, segundo a OPAS (2012), a gestão da velocidade engloba uma série de fatores que visam reduzir os acidentes, lesões graves e mortes. Dentre esses fatores estão: educação/publicidade, controle e penalidades e áreas com velocidade limitada.

2.1.3 Avaliação da Eficácia das Ações

O acompanhamento da evolução da acidentalidade em determinada região ao longo de um intervalo de tempo permite avaliar a eficácia de medidas de segurança viária aplicadas no local. Entretanto, neste processo há de se atentar para a ocorrência dos seguintes fenômenos: regressão para a média e tendência de longo prazo (FERRAZ *et al.*, 2012).

A regressão para a média ocorre quando após uma frequência particularmente alta de acidentes se tem uma redução que pode equivocadamente ser associada ao sucesso da medida implementada. No entanto, parte ou mesmo a totalidade desse efeito pode ser devido ao simples fato da acidentalidade ter voltado para um nível médio. Tal interferência na avaliação é mais provável de ocorrer quando os dados de acidentes se referem a um curto intervalo de tempo.

Para identificar o efeito da tendência de longo prazo é necessário desenvolver um modelo baseado em dados anteriores à ação que corresponde ao comportamento esperado para o período depois da intervenção caso ela não

acontecesse e, então, comparar com os valores provenientes da realidade após a implementação da medida de redução de acidentes. Complementarmente, pode-se também analisar a evolução da acidentalidade em locais de referencia que não receberam nenhum tipo de intervenção: caso haja uma variação, isso pode significar a presença de uma tendência de longo prazo (FERRAZ et al., 2012).

2.2 SEGURANÇA VIÁRIA – PANORAMAS GLOBAL, NACIONAL E REGIONAL

No ano de 2013, foram contabilizadas 1,25 milhões de mortes decorrentes de acidentes de trânsito, no mundo. Ao confrontar esta informação com o crescimento populacional (4%) e o crescimento de motorização (16%), para o mesmo período, observa-se que, proporcionalmente, o crescimento do número de mortes no trânsito é menor que o crescimento da população e frota mundiais (OMS, 2015). Ou seja, o número de mortes em acidentes de trânsito aparenta estabilizar-se a partir de 2007, enquanto a população continua crescente. Essa diferença entre porcentagem de crescimento pode ser vista no **Erro! Fonte de referência não encontrada.:**

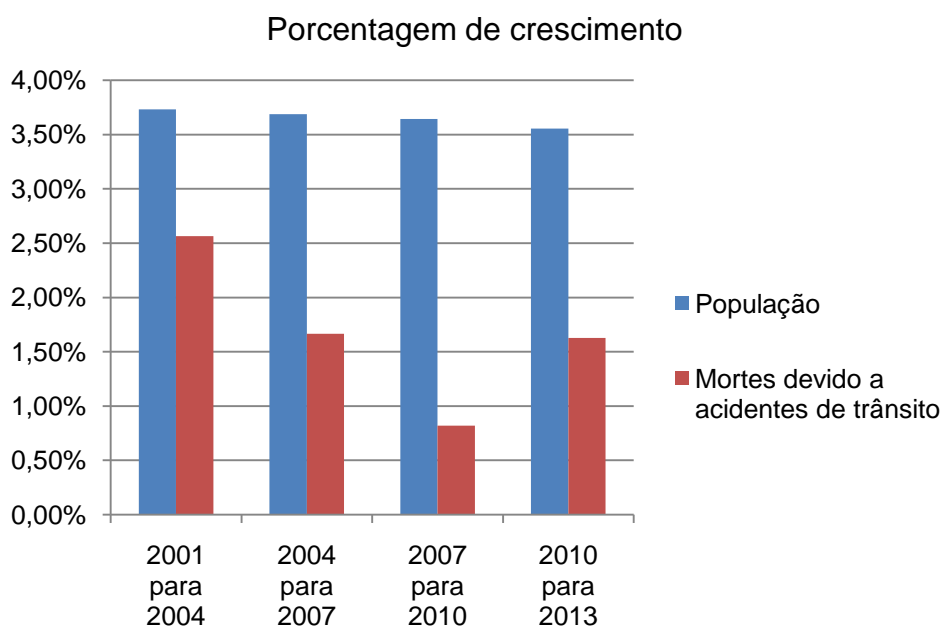


Gráfico 1: Porcentagem de crescimento
Fonte: Adaptado de DESA, 2016 e OMS, 2015

Ainda que os esforços para desacelerar o aumento de óbitos venham sendo empreendidos no cenário mundial, essa diferença pode também estar associada à “Lei Universal do Aprendizado”. Sugerida por Elvik (2005), a lei propõe que a cada unidade extra de quantidade de exposição de um indivíduo aos perigos do trânsito, maior é a chance de detectar e controlar esses danos em potencial. Baseado nisso, o aumento da exposição ao risco de acidentes de trânsito como reflexo do crescimento da motorização e da mobilidade poderia, segundo a hipótese de Elvik, por si só constituir-se de um fator contributivo para a redução dos índices de mortes em relação à frota.

Entretanto, apesar da redução dos índices em relação à população e à frota, não se verifica uma diminuição no número absoluto de mortes decorrentes da violência de trânsito, fator fundamental para atingir as metas da Década Mundial de Ações para a Segurança Viária (OMS, 2015). O desafio é, portanto, mesmo com o crescimento populacional e o aumento da mobilidade em modos motorizados, atingir reduções no número absoluto de mortes.

Paralelamente, outro indicador que representa a relevância do número de mortes e lesões ocasionadas por acidentes de trânsito é o *DALY* (*Disability-Adjust Life Year*). Obtêm-se este índice com a soma de *YLL* (*Years Life Lost*) e *YLD* (*Years Lost due to Disability*) que são os anos correspondentes à expectativa de vida, mas

que não são vividos normalmente, devido à morte ou a sequelas permanentes (OMS, 2016).

No ano de 2004, para o indicador *DALY*, mundialmente falando, os acidentes de trânsito ocuparam o 9º lugar, correspondendo a 2,7% do total de mortes e lesões graves. A estimativa é de que, no ano de 2030, esta classificação represente 4,9% do total mundial, ocupando a 3ª posição (MATHERS et al., 2008). Essas informações são ilustradas na Figura 2.

Doenças correspondentes aos dez maiores <i>DALYs</i> no mundo					
2004	% do total de <i>DALYs</i>	Posição	Posição	% do total de <i>DALYs</i>	2030
Doença ou ferimento					Doença ou ferimento
Inflamações respiratórias	6,2	1	1	6,2	Transtornos depressivos unipolares
Doenças diarreicas	4,8	2	2	5,5	Doença cardíaca isquêmica
Transtornos depressivos unipolares	4,3	3	3	4,9	Acidentes Viários
Doença cardíaca isquêmica	4,1	4	4	4,3	Doença cerebrovascular
HIV/AIDS	3,8	5	5	3,8	Doença pulmonar obstrutiva crônica
Doença cerebrovascular	3,1	6	6	3,2	Inflamações respiratórias
Nascimentos prematuros e com baixo peso	2,9	7	7	2,9	Perda de audição precoce
Asfixia ou trauma no nascimento	2,7	8	8	2,7	Ametropia
Acidentes viários	2,7	9	9	2,5	HIV/AIDS
Infecções neonatal e outros	2,7	10	10	2,3	Diabetes melitus

Figura 2: Evolução dos acidentes de trânsito de acordo com o DALY

Fonte: Adaptado de MATHERS et al., 2008

Em uma análise específica para países com desenvolvimento médio ou baixo, a previsão é de que, no ano de 2020, os acidentes de trânsito sejam classificados em 2º lugar (FERRAZ et al., 2012). Em complemento a essa constatação, de acordo com a OMS (2015), em 2013, 90% das mortes decorrentes de acidentes de trânsito ocorreram em países de média e baixa renda, embora estes países correspondam a 54% dos veículos registrados no mundo. Nota-se a desproporção entre as porcentagens de mortes decorrentes de acidentes viários e de veículos registrados.

Quando comparados com a população, por meio do índice mortes para cada 100.000 habitantes, tem-se a mesma relação apresentada anteriormente entre renda do país e número de mortes. Em países de renda baixa, no ano de 2013, o valor para esse índice foi de 24,1, para países de renda média foi de 18,4 e de alta renda foi de 9,2. A média mundial foi de 17,4 (OMS, 2015).

Classificado como país de média renda, no ano de 2013, o Brasil apresentou o índice de 23,4 mortes a cada 100.000 habitantes. Valor este que superou todas as médias continentais, exceto a africana que foi de 26,6 (OMS, 2015). De acordo com

o IRIS, o Portal de Estatísticas do ONSV (Observatório Nacional de Segurança Viária), que utiliza a base de dados do Ministério da Saúde, os valores absolutos de mortes no trânsito, no ano de 2013, para cada região do Brasil foram de: 14.605 (Sudeste), 12.743 (Nordeste), 6.884 (Sul), 4.583 (Centro-Oeste) e 3.451 (Norte), conforme o Gráfico 2.

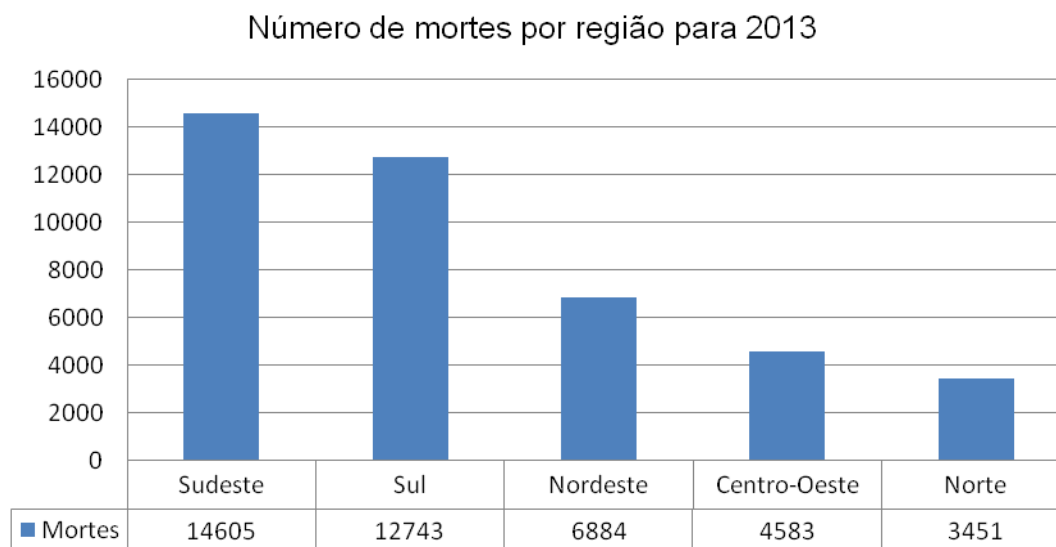


Gráfico 2: Número de mortes por região para 2013

Fonte: Adaptado de (ONSV, 2015)

Neste mesmo estudo são apresentados os valores de mortes a cada 100.000 habitantes para as regiões do Brasil, detalhados na Figura 3:

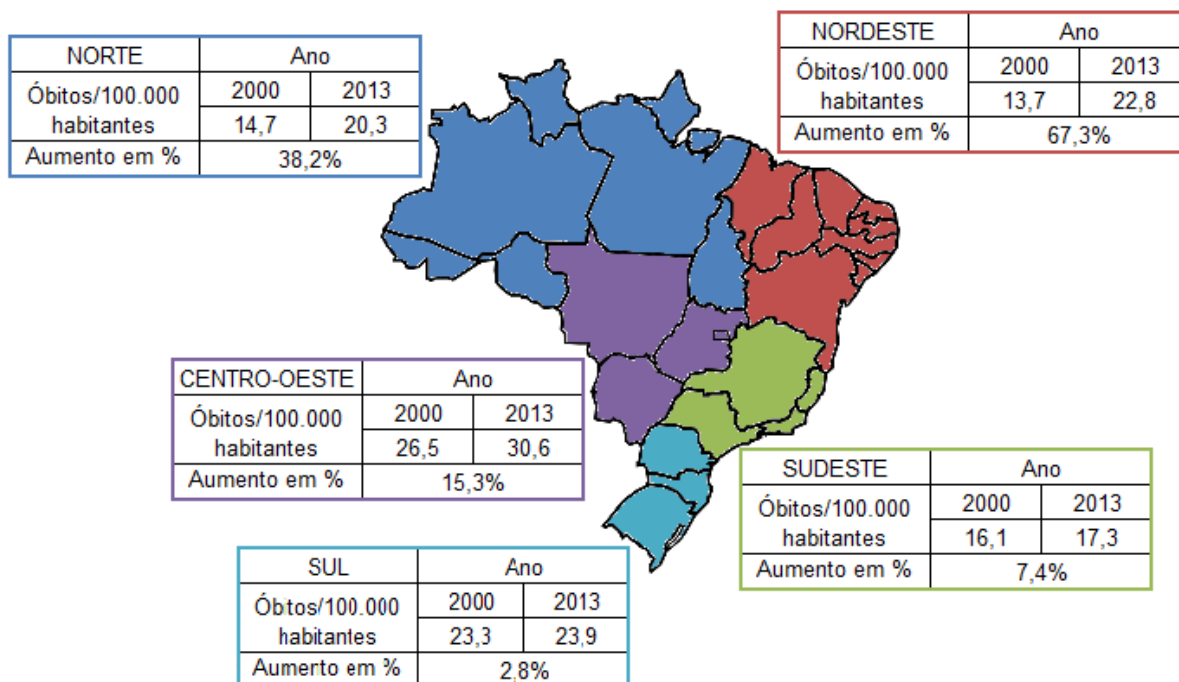


Figura 3: Mapa regional do Brasil - óbitos devido ao trânsito
Fonte: Adaptado de (ONSV, 2015)

Embora o valor absoluto de mortes na região Sudeste seja mais que o dobro da região Sul, por exemplo, nota-se que relativizando o número de mortes para cada 100.000 habitantes esta comparação entre regiões fica invertida: o Sul apresenta um valor maior que o Sudeste. O Gráfico 3 ilustra para todas as regiões, de 2001 a 2013, a evolução deste índice.

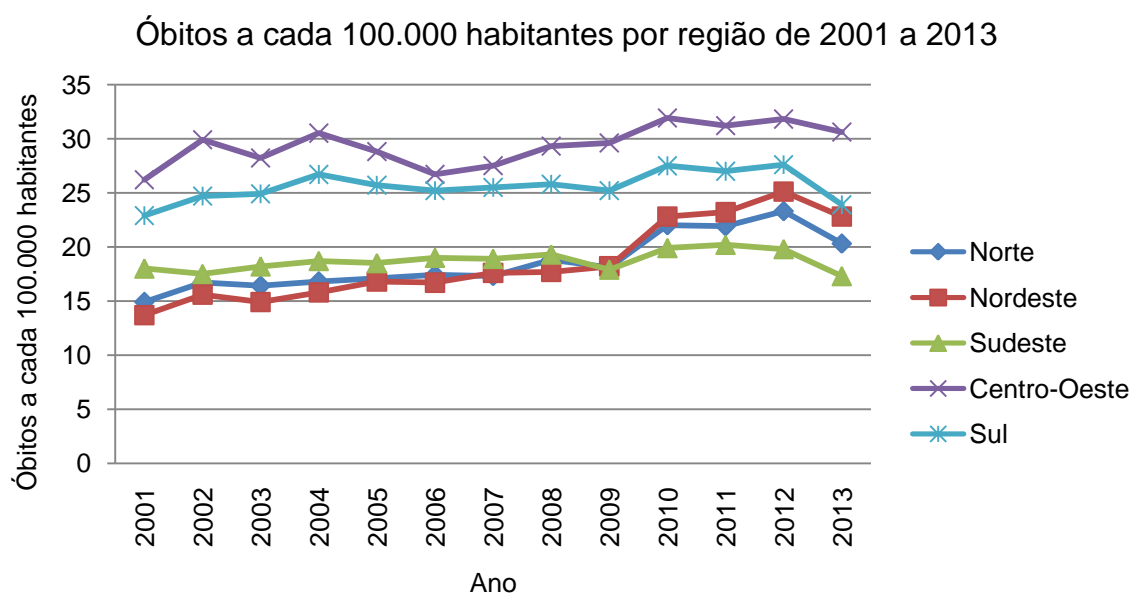


Gráfico 3: Óbitos a cada 100.000 habitantes por região de 2001 a 2013
Fonte: Adaptado de (ONSV, 2015)

Dentre os estados do Sul, o Paraná apresentou os valores de morte a cada 100.000 habitantes mais elevados durante os anos de 2010, 2011, 2012 e 2013. Em todos os anos disponíveis para consulta do índice, o estado ficou com um valor superior à média nacional (ONSV, 2015). Embora, segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, o Paraná apresente IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) classificado como 5º mais alto nacional, no quesito segurança viária o estado não mantém o mesmo padrão.

2.3 A REDUÇÃO DA VELOCIDADE COMO MEDIDA DE SEGURANÇA VIÁRIA

A velocidade dos veículos é fator determinante tanto na ocorrência de acidentes viários quanto na gravidade dos ferimentos dos envolvidos. Em relação à ocorrência de acidentes, tem-se que quanto maior é a velocidade do veículo, maior é a distância de percepção, reação e frenagem necessária, portanto, maior a probabilidade de colisão. Também o tempo disponível para reação do pedestre é maior para velocidades menores, assim, permite-se maior possibilidade de tomada de decisão correta, por exemplo, de atravessar uma via (EMBARQ, 2015; OPAS, 2013). A Figura 4 traz a comparação entre distâncias necessárias de frenagem para veículos comparando as velocidades de 40km/h e 50km/h.

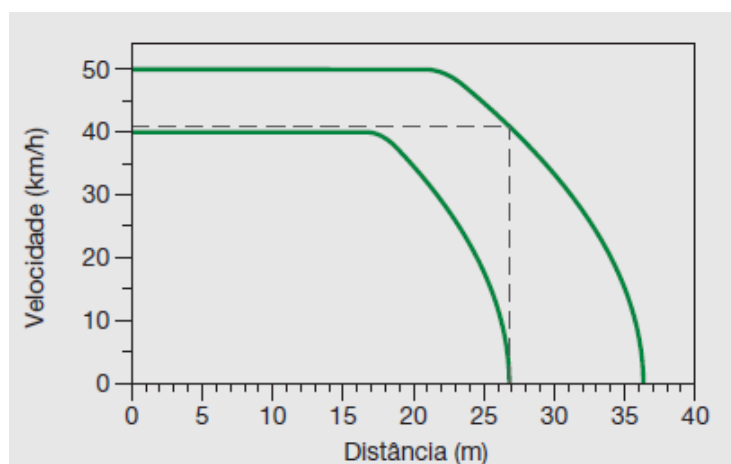


Figura 4: Distância de frenagem em relação à velocidade
Fonte: OPAS, 2013

No tocante à gravidade dos ferimentos, a velocidade de impacto é diretamente proporcional à gravidade das lesões e das sequelas decorrentes do acidente. A redução da velocidade de impacto de 60km/h para 30km/h incorre na redução em 10 vezes no risco de morte do pedestre (EMBARQ, 2015). Na Figura 5, mostra-se como o aumento da velocidade de impacto em um atropelamento aumenta exponencialmente a probabilidade de morte do pedestre.

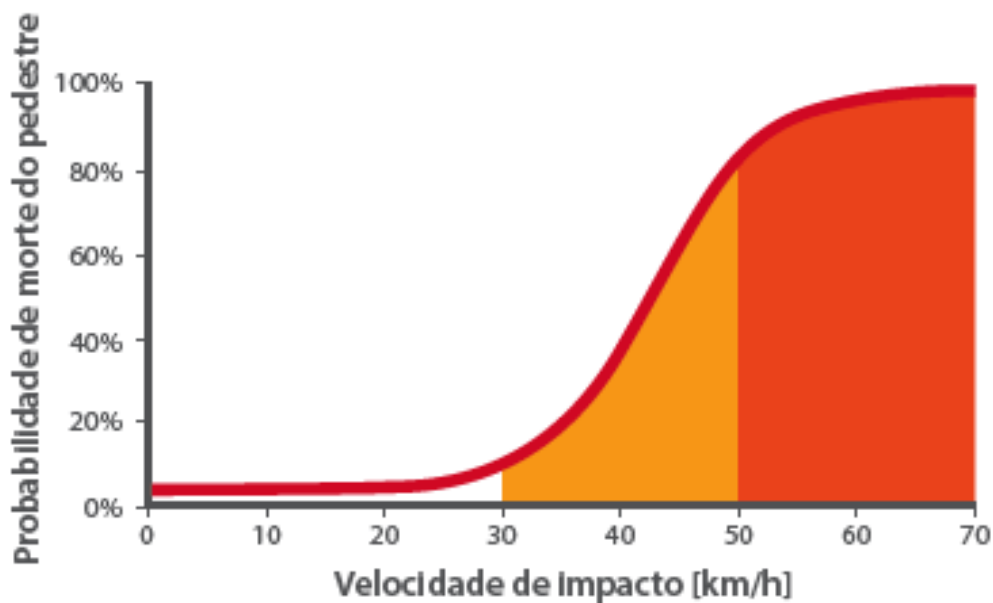


Figura 5: Relação entre velocidade de impacto e probabilidade de morte do pedestre
Fonte: EMBARQ, 2015

Assim, unindo os dois fatores apresentados anteriormente, pode-se relacionar tanto a questão de velocidade de impacto, quanto à distância de frenagem com os riscos aos quais está exposto o pedestre. Com uma velocidade mais baixa tem-se maior distância de frenagem e simultaneamente menor probabilidade de morte conforme a velocidade de impacto. Na Figura 6 é ilustrada esta relação entre velocidade de impacto, distância de frenagem e risco ao que está exposto o pedestre.



Figura 6: Redução de velocidade e redução de riscos
 Fonte: EMBARQ, 2015

Segundo a OPAS (2012), em vias urbanas recomenda-se o limite de velocidade de 50 km/h, e quando há a presença de alto fluxo de pedestres e ciclistas, reduz-se este limite para 30 km/h. As vias urbanas, segundo o Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), estão classificadas em quatro tipos e cada uma possui uma restrição de velocidade. Em vias locais, a velocidade permitida é 30 km/h, em vias coletoras é 40 km/h, em vias arteriais é 60 km/h, e em vias de trânsito rápido é 80km/h. A Figura 7 contém o comparativo entre diferentes países com velocidades máximas nas vias urbanas menores ou iguais a 50 km/h, ou maiores e iguais a 60 km/h e suas respectivas taxas de mortes a cada 100.000 habitantes.

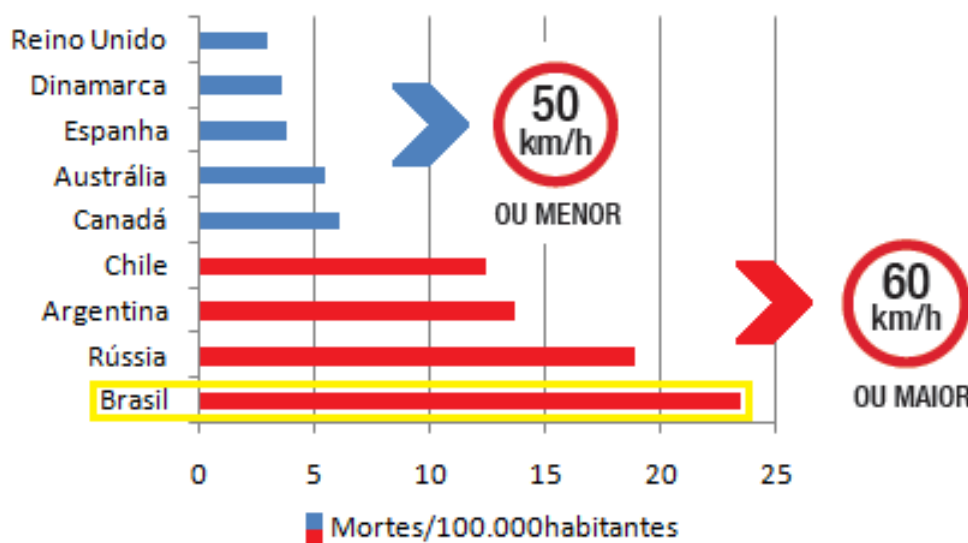


Figura 7: Relação entre velocidade máxima nas vias urbanas e mortes a cada 100.00 habitantes
 Fonte: Adaptado de OMS, 2015

Observa-se que em países que possuem limites de velocidades maiores que 60km/h a taxa de mortes a cada 100.000 habitantes é maior que em países cujo limite é inferior a 50km/h. A redução de velocidade como medida de segurança viária já obteve sucesso em diferentes países em que foi aplicada. Na Figura 8, estão listados alguns exemplos que obtiveram resultados positivos com essa medida.

DATA	PAÍS	VIA	VELOCIDADE ALTERADA	FATALIDADE
1985	Suíça	Rodovias	130 km/h -> 120 km/h	12% de redução
1985	Suíça	Estradas rurais	100 km/h -> 80 km/h	6% de redução
1985	Dinamarca	Rodovias em área construída	60 km/h -> 50 km/h	24% de redução
1987	Estados Unidos da América	Rodovias interestaduais	88 km/h -> 104 km/h	19-34% de aumento
1989	Suécia	Rodovias	110 km/h -> 90 km/h	21% de redução

Figura 8: Resultados de alterações de velocidade - Exemplos no mundo
 Fonte: Adaptado de TATTO, 2015

2.4 O CENÁRIO DE ESTUDO

2.4.1 Dados Demográficos

A capital do estado do Paraná, Curitiba, localiza-se na latitude 25°25'48"S e na longitude 49°16'15"O. O município situa-se no leste do estado, a uma altitude média de 930m acima do nível do mar. Com 1.751.907 habitantes, é a cidade mais populosa e também mais densa demograficamente da região sul. A densidade demográfica da cidade é de 4024,84 hab/km², a população é 100% urbana e está distribuída em 75 bairros (IBGE, 2010). De acordo com o IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba, 2012), o bairro com maior densidade demográfica desta cidade é o Centro, seguido dos bairros Água Verde, Sítio Cercado, Bigorriho e Vila Isabel.

Conforme dados do DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito) referentes a dezembro de 2015, a capital paranaense apresenta a maior frota da região sul, totalizando 1.515.749 veículos. Isso resulta em uma taxa de motorização aproximada de 1,25 habitantes/veículo, ou cerca de 80 veículos para cada 100 habitantes, enquanto a média brasileira é de 44 veículos para cada 100 habitantes (BRASIL, 2015; IBGE, 2010).

2.4.2 Histórico do Planejamento de Transportes de Curitiba

Fundada em 29 de março de 1693, a então chamada Vila de Nossa Senhora da Luz dos Pinhais e, posteriormente, Curitiba, iniciou seu processo de desenvolvimento gradativamente a partir do tropeirismo. Quando aconteceu a emancipação do Paraná em 1853, Curitiba foi nomeada capital da nova província e, então, iniciaram-se os primeiros trabalhos de planejamento urbano (CURITIBA, 2016c). O crescimento da cidade exigiu novos projetos. O posicionamento do cemitério afastado do núcleo urbano, a construção da ferrovia Paranaguá-Curitiba, o Passeio Público e outras intervenções de saneamento propostas por Saturnino de Brito foram moldando a cidade até que surge o primeiro Plano de Urbanização para Curitiba na década de 1940 (DUDEQUE, 2010).

Em 1943, foi concebido o Plano Agache cuja diretriz baseava-se no desenvolvimento radial urbano em torno do Centro Cívico. Ao sobrepor-se ao sistema de vias existente, o traçado inovador do Plano Agache foi parcialmente implantado em Curitiba. As avenidas Visconde de Guarapuava, Sete de Setembro e Marechal Floriano Peixoto são exemplos de obras implementadas naquela época.

Posteriormente, em 1965, o Plano Wilhelm-IPPUC acarretou em grandes mudanças a partir da primeira gestão do prefeito Jaime Lerner (1971-75). Ao contrário do Plano Agache, o Plano diretor de 1965 apresentou um modelo linear de expansão e desenvolvimento urbano e propôs diretrizes a partir da estrutura urbana existente. Nesse sentido, destaca-se a transformação de parte da rua XV de Novembro, que foi fechada para trânsito de carros e passou a ser exclusiva para pedestres, vindo a ser mais convidativa e segura para esse modal (CURITIBA, 2015c). Conforme é apresentado na Figura 9, os planos diferenciavam-se no modelo linear e radial.

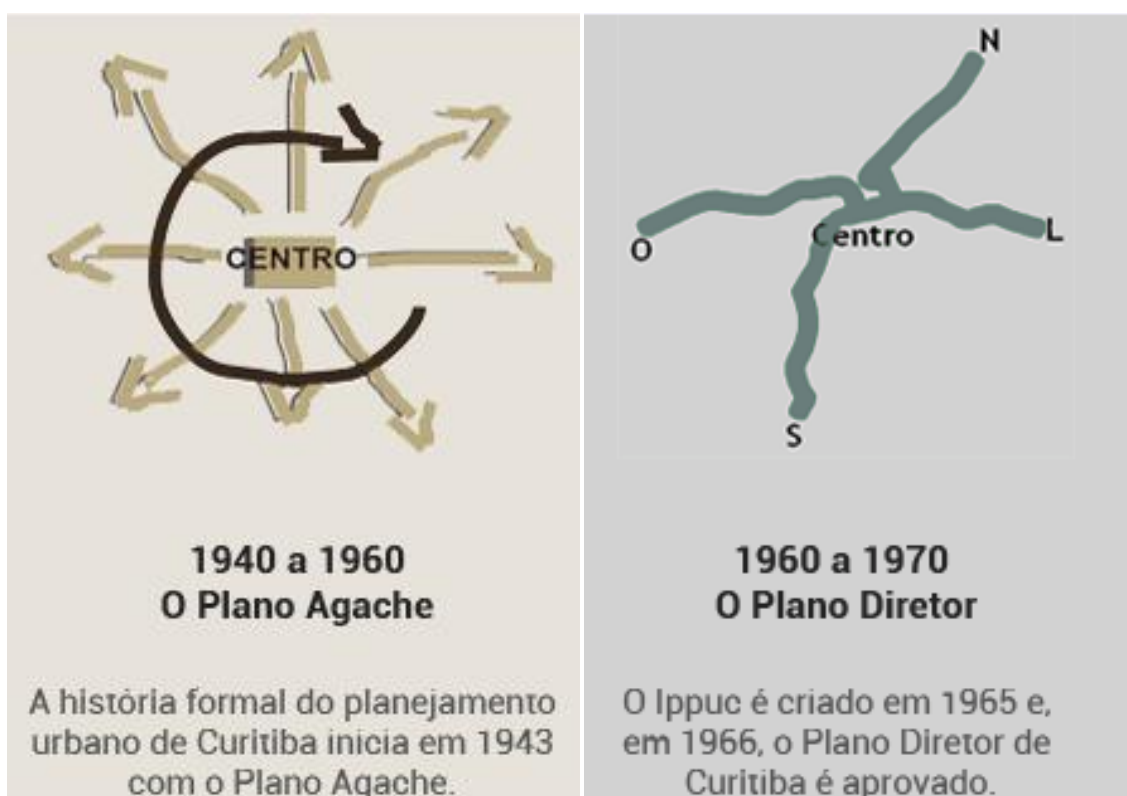


Figura 9: Comparação entre planos diretores
Fonte: Adaptado de IPPUC, 2016

Na década de 1970, iniciou-se a implantação dos eixos estruturais em Curitiba, seguindo as diretrizes do Plano Diretor de 1965. Foi, então, criado o Sistema Trinário formado por: uma via exclusiva destinada ao transporte coletivo;

duas vias de tráfego lento de acesso ao comércio e às residências; e duas vias externas em sentidos contrários (centro-bairro e bairro-centro) ditas vias de tráfego rápido (IPPUC, 2016a). Na Figura 10 é apresentado um esquema em planta e em corte do Sistema Trinário.



Figura 10: Sistema Trinário - Esquema ilustrativo

Fonte: IPPUC, 2016

Também nos anos de 1970 foi implantado o primeiro trecho de ciclovia (3 km), que visava o deslocamento de trabalhadores na Avenida Victor Ferreira do Amaral. Na década de 1980 ocorreu a expansão da malha cicloviária com mais 35km de ciclovias entre Barreirinha e CIC, conforme o Plano de Ciclovias.

Além da infraestrutura para bicicletas, foi estabelecida na mesma década a Zona Central de Tráfego. Conforme Decreto N°934, de 11 de setembro de 1997, esta é a Área Central onde a circulação, a carga e a descarga de veículos utilitários são restritas, para colaborar com o bom funcionamento das atividades de comércio e de serviços (IPPUC, 2016a, 2012). Na Figura 11 tem-se um mapa ilustrativo da Zona Central de Tráfego. Em vermelho está destacado seu perímetro e em azul algumas ruas principais. Nota-se, em verde, que a Área Calma está parcialmente inserida dentro da Zona Central de Tráfego:

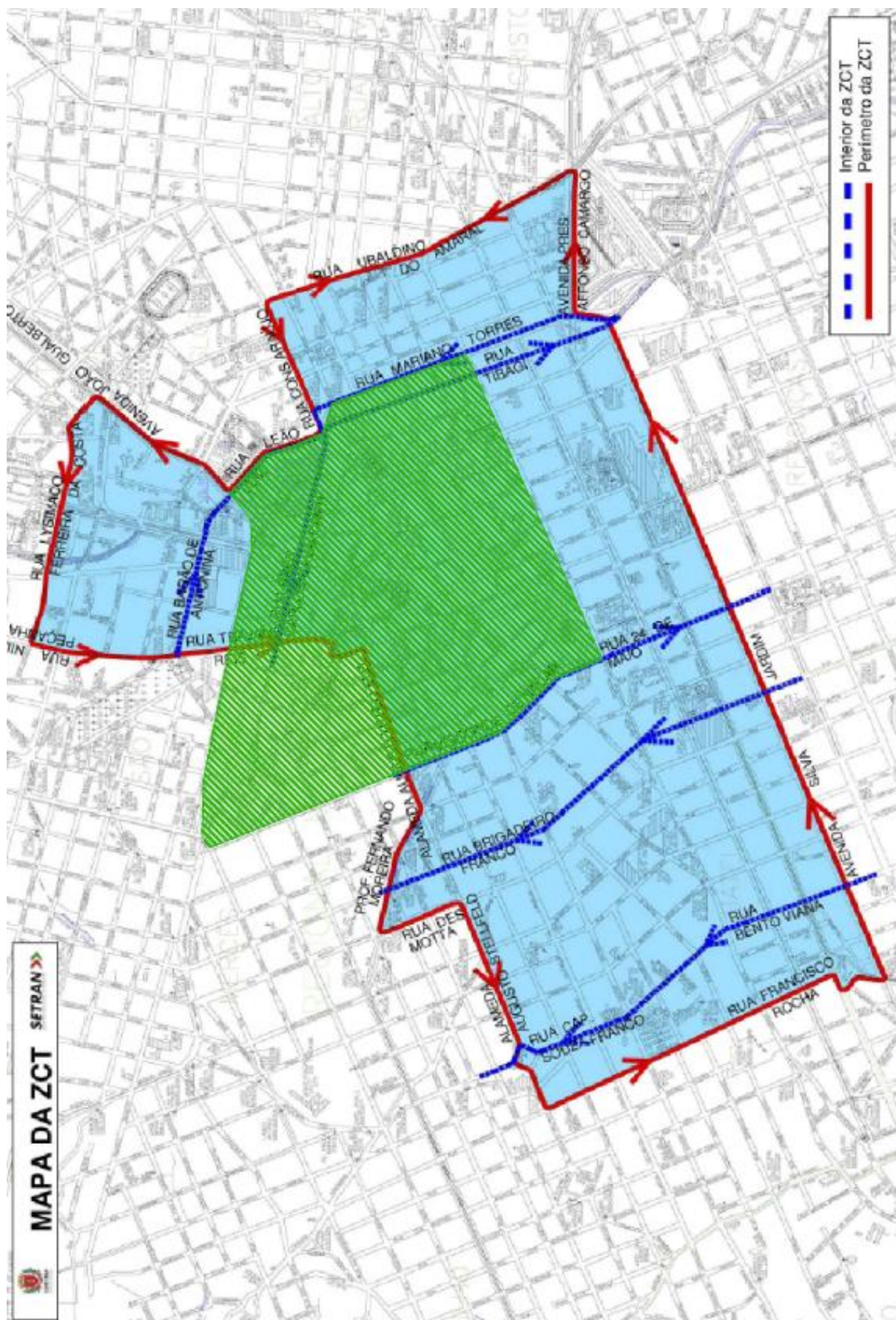


Figura 11: Mapa da Zona Central de Tráfego
 Fonte: Adaptado de SETRAN, 2016

Em 2001, a implementação do Estatuto da Cidade tornou compulsória a revisão dos planos diretores até dez anos. Em 2004, o plano diretor de Curitiba foi adaptado ao Estatuto, passando a considerar a redução de externalidades negativas da mobilidade, tanto em relação ao risco à vida quanto ao meio ambiente. Além disso, o plano diretor de 2004 tinha como um dos objetivos diminuir o número absoluto de acidentes de trânsito, por meio de programas e projetos específicos (CURITIBA, 2008).

Em 2014, foi proposta a primeira versão revisada do plano diretor de Curitiba. No âmbito de mobilidade, destaca-se o conceito de moderação de tráfego e o compartilhamento do espaço público. Como forma de incentivo aos meios não motorizados, as diretrizes visam à melhoria das condições de deslocamento de pedestres e ciclistas, possibilitando autonomia e segurança a esses modais (IPPUC, 2016a). Em consonância com a revisão do plano diretor, medidas de redução de velocidade e incremento de sinalizações evidenciam prioridade aos pedestres e ciclistas em relação aos veículos motorizados. Como exemplos de aplicação destes conceitos, destacam-se duas medidas destinadas a proporcionar maior segurança aos usuários: a Via Calma e a Área Calma.

2.4.3 Contextualização da Segurança Viária em Curitiba

No âmbito de segurança viária no Brasil, o Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV) é uma organização não governamental fundada no mesmo ano de início da Década Mundial de Ações para a Segurança Viária (2011-2020). O ONSV tem como foco contribuir de maneira efetiva para a diminuição dos altos índices de acidentes de trânsito no país. Com a coleta de dados provenientes de órgãos como o Ministério da Saúde e o DENATRAN, o Observatório calcula e analisa índices de segurança viária. Estas ações fornecem projeções que podem auxiliar na decisão de efetuar medidas públicas (ONSV, 2016b).

Um dos efeitos da Década Mundial foi o desenvolvimento do Projeto Vida no Trânsito, um exemplo de parceria do Ministério da Saúde com a OMS, replicado em algumas capitais do país, inclusive em Curitiba. Nesta, o governo municipal implantou medidas de *Traffic Calming*, ação de segurança viária que tem como um dos pilares a diminuição da velocidade máxima, como a Via Calma e a Área Calma.

Na Tabela 1 a seguir são apresentados dados relacionados à frota, às mortes decorrentes de acidentes viários e à população no Brasil, Paraná e Curitiba.

Tabela 1: Dados relativos ao trânsito de 2014

Indicador	Brasil	Paraná	Curitiba
Frota	86.700.490	6.719.094	1.496.240
Mortes	43.780	3.076	353
População	202.799.518	11.081.692	1.864.416

Fonte: Adaptado de ONSV, 2016

Os valores de frota, mortes e população possibilitam cálculos de diferentes indicadores. No Gráfico 4 estão representados: Motorização, Mortes/população e Mortes/frota no Brasil, Paraná e Curitiba.

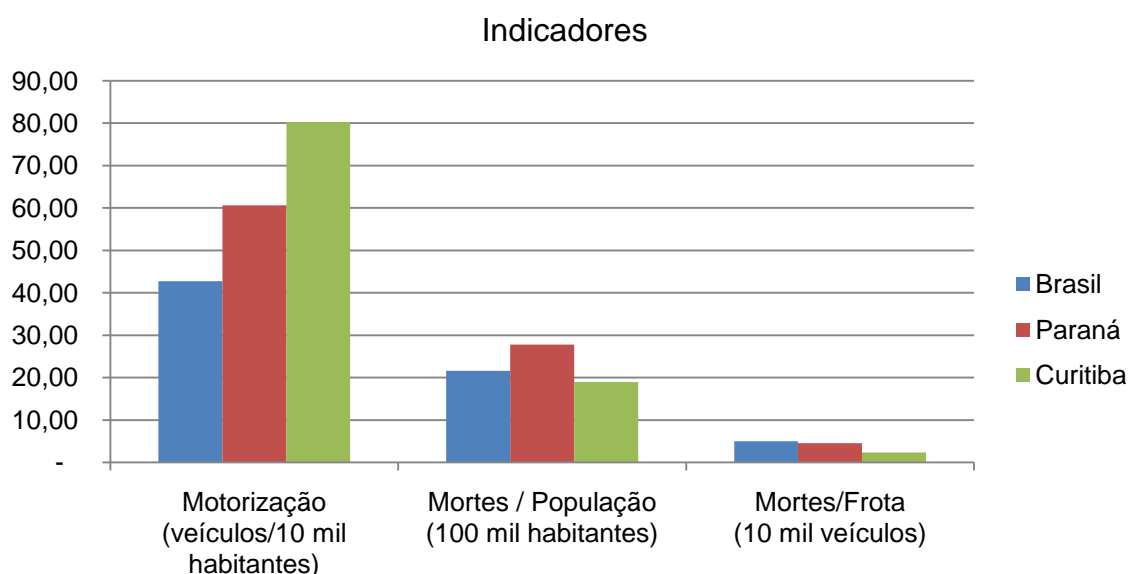


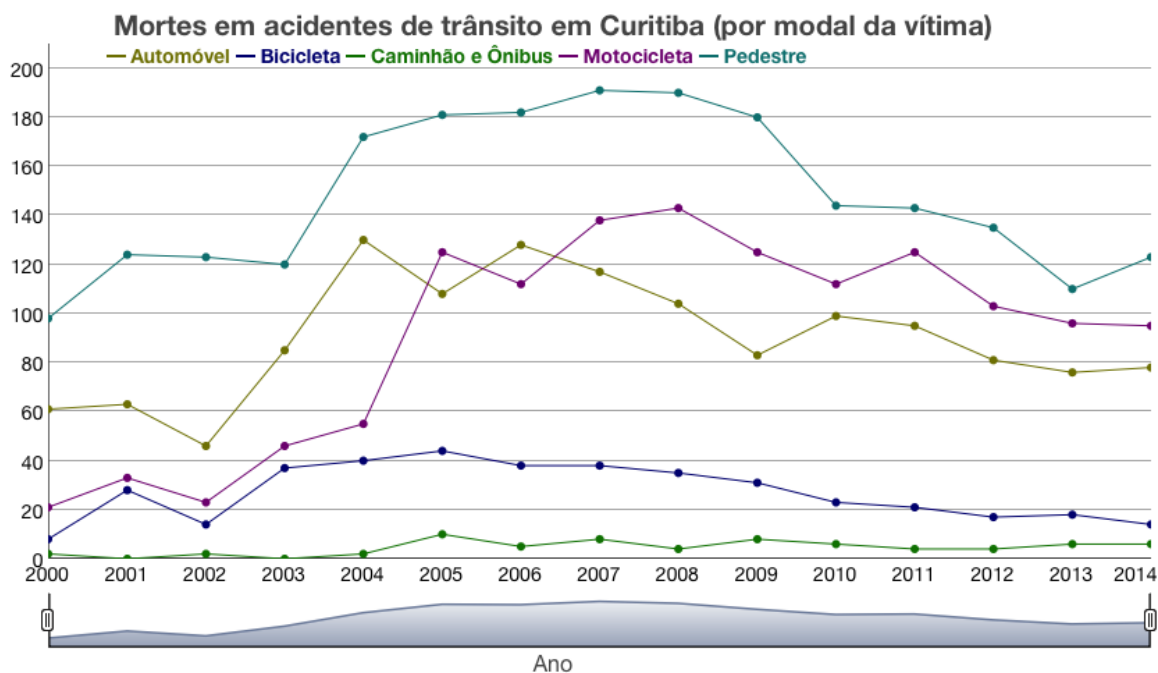
Gráfico 4: Indicadores: Motorização, Mortes/População, Mortes/Frota
Fonte: Adaptado de ONSV, 2016

Nota-se que, embora para Curitiba exista um elevado valor de motorização em comparação às médias nacional e estadual, isso não necessariamente implica que os índices de mortes por população e de mortes por frota sejam superiores na capital. O valor de motorização da cidade é quase o dobro do país e o de mortes por frota é menos da metade.

2.4.3.1 Dados gerais de segurança viária

Em consonância com a revisão mais recente do Plano Diretor, algumas ações, que visam reduzir acidentes de trânsito, já foram implementadas e apresentaram resultados positivos. Essas ações também são resultados do contexto

da Década Mundial de Ações para a Segurança Viária, proposta pela ONU (PVT, 2015). Porém, o pedestre continua como modal com maior número de mortes em Curitiba, conforme a Figura 12.



Fonte: Ministério da Saúde (DATASUS / SIM)

Figura 12: Mortes por modal da vítima - Curitiba

Fonte: Adaptado de (ONSV, 2016c), com base em (BRASIL, 2016b)

A base de dados referente a mortes devido acidentes de trânsito em Curitiba é composta por informações provenientes do SIATE e do SAMU. A contabilização destas mortes é feita apenas quando ela acontece de fato no local da ocorrência, isto é, não entram nas estatísticas as mortes que ocorrem nos hospitais, mesmo decorrentes dos acidentes.

Tendo em vista que o pedestre é a principal vítima de acidentes de trânsito na cidade, a implementação de ações que proporcionem maior segurança a esses usuários deve fazer parte da estratégia de gestão da segurança viária municipal. Quando analisada a quantidade de acidentes, para o ano de 2014, na cidade por bairros, os dados do SIATE mostram que o bairro com maior número é a Cidade Industrial de Curitiba e, em segundo, o Centro (LUÍS, 2015). Em conformidade com as metas e pilares da Década Mundial de Ações para a Segurança Viária, o estudo da segurança viária da Área Calma, inserida no bairro Centro, pretende avaliar o impacto desta medida.

2.4.3.2 Projeto vida no trânsito

No contexto da Década, um exemplo de iniciativa para implantação de políticas de segurança viária é o Projeto *Road Safety in Ten Countries (RS-10)*, sob a denominação no Brasil de “Projeto Vida no Trânsito - PVT”, aplicado em cinco cidades do país: Belo Horizonte (MG), Campo Grande (MS), Curitiba (PR), Palmas (TO) e Teresina (PI). Esta ação é coordenada pelo Ministério da Saúde em conjunto com a OPAS (Organização Pan-Americana de Saúde) e a *Bloomberg Philantropies* e visa reduzir as mortes e lesões graves no trânsito, com ênfase em dois fatores de risco: condutores sob o efeito de bebida alcoólica e velocidades incompatíveis (OMS, 2010). Na capital paranaense foram adicionados dois grupos de risco: motociclistas e pedestres (BRASIL, 2013).

Os dados apresentados para Curitiba pelo Comitê de Análise de Acidentes de Trânsito (2015) do PVT trazem a constatação da redução de 40% na taxa de mortalidade a cada 100 mil habitantes entre 2011 e 2015. Em números absolutos, houve a redução de mortes de pedestres no trânsito, de 80 em 2014, para 71 em 2015. Contudo, quando analisados em conjunto com outros modais, os pedestres representavam 35,9% das mortes no ano de 2014 e 38,6% no de 2015 (PVT, 2015).

2.4.3.3 *Traffic calming*

O conceito de *traffic calming* é a redistribuição do tráfego de uma área a qual se pretende reduzir a velocidade para uma região cujo fluxo de veículos normalmente é alto. Por exemplo, de uma zona residencial para uma avenida, de modo a diminuir os acidentes da primeira e incrementar apenas o fluxo na segunda, sem aumento de acidentes (ELVIK et al., 2009).

A redução de velocidade, o tráfego controlado de determinados veículos, criação de barreiras, geometria diferenciada da via e regulamentação de estacionamento nas áreas de interesse são ferramentas que viabilizam o *traffic calming* (ELVIK et al., 2009). Em Curitiba, a redução de velocidade foi aplicada na Via Calma e na Área Calma, e nesta também se fez uso da criação de barreiras com as Calçadas Verdes.

2.4.3.4 Via calma

A Via Calma é uma medida que visa o respeito e o compartilhamento do espaço público no ambiente urbano, para facilitar o deslocamento de diferentes modos. Isto ocorre através da sinalização de faixas para bicicletas na lateral direita e com bicicaixas localizadas imediatamente antes da sinalização semafórica. A seção tipo esquematizada para um sentido de fluxo da Via Calma é ilustrada na Figura 13.

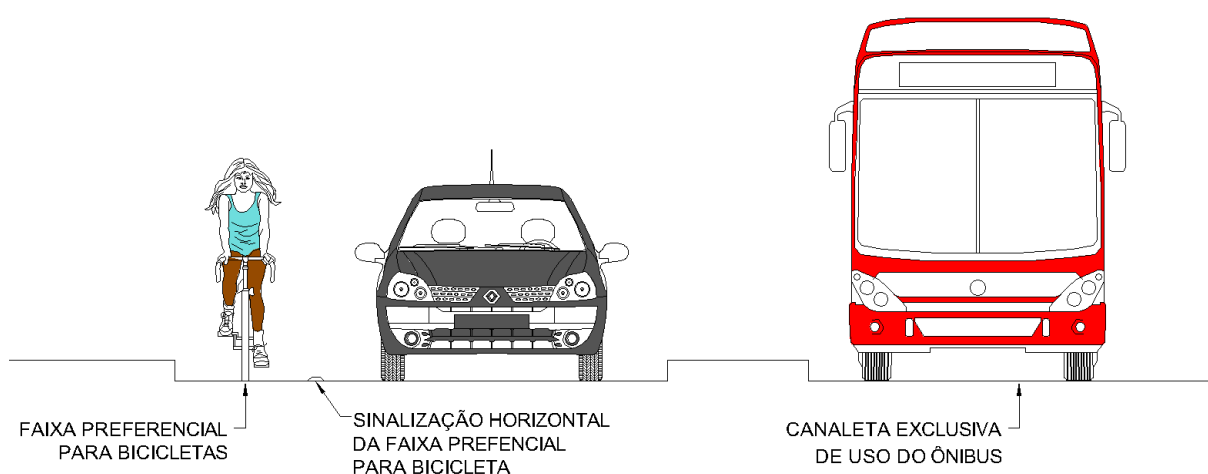


Figura 13: Seção esquemática do fluxo em um sentido na Via Calma

Implantada em julho de 2014, a primeira Via Calma estende-se ao longo da Avenida Sete de Setembro, no trecho entre Rua Mariano Torres e a Praça do Japão. Em junho de 2016, foi inaugurada a segunda Via Calma na Avenida João Gualberto e na Avenida Paraná, desde o Terminal Santa Cândida até o Centro, no Passeio Público (CURITIBA, 2016a, 2016d).

De acordo com contagem de tráfego realizada pelo IPPUC (2014), após a implantação da Via Calma na Avenida Sete de Setembro, houve a diminuição de ciclistas que trafegavam na canaleta exclusiva do ônibus e o aumento de ciclistas utilizando as vias periféricas, que receberam sinalizações de preferência a ciclistas (LEAL, 2015). Ou seja, antes da Via Calma na Avenida Sete de Setembro, os ciclistas circulavam majoritariamente na via exclusiva de ônibus. Este cenário se repetia na Avenida João Gualberto e na Avenida Paraná, conforme a contagem feita em 2016 (IPPUC, 2016e).

2.4.3.5 Área calma

A Área Calma de Curitiba é uma zona central da cidade cuja velocidade foi uniformizada para 40 km/h. A região está compreendida entre as ruas Inácio Lustosa, Visconde de Nácar, André de Barros e Mariano Torres; e engloba o Passeio Público. A transformação da região com a implantação da Área Calma contou com investimentos em sinalização vertical e horizontal das vias, bem como fiscalização eletrônica de velocidade (CURITIBA, 2015a).

Conforme a Figura 14, a Área Calma possui 8 Praças e 140 quarteirões. A fiscalização por radares será feita por 22 aparelhos em 12 cruzamentos, monitorando 19 vias, no total 62 faixas de circulação (CURITIBA, 2015d).

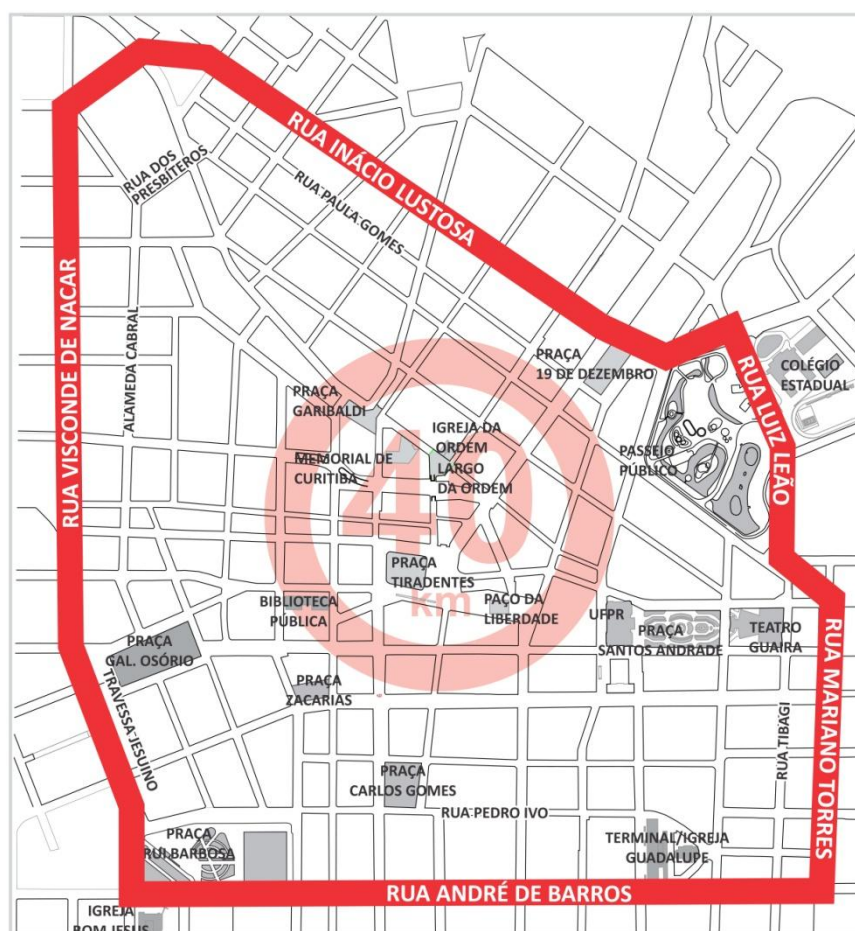


Figura 14: Mapa Esquemático da região da Área Calma
Fonte: (CURITIBA, 2015a)

De acordo com dados do BPTRAN (Batalhão de Polícia de Trânsito), o primeiro levantamento de informações sobre ocorrências de trânsito na região apontou uma redução no número de acidentes desde 16 de novembro de 2015, data da implantação plena do projeto. Também foram monitoradas as autuações

registradas pela fiscalização eletrônica, no período desde a implementação da Área Calma até o dia 30 do mesmo mês. A porcentagem dos veículos autuados em relação ao que passam diariamente pelos cruzamentos monitorados, foi de 0,09%, um valor baixo se comparado com as autuações dos 10 primeiros meses da Via Calma da Avenida Sete de Setembro as quais corresponderam a 11% dos veículos fiscalizados. Segundo o diretor de engenharia da SETRAN (Secretaria Municipal de Trânsito), Engenheiro Maurício Razera, o dado inicial de autuações na Área Calma mostra que a população está compreendendo o propósito da regulamentação da velocidade (CURITIBA, 2015b).

Além da fiscalização eletrônica, outra alteração realizada foi a implantação das Calçadas Verdes, embasadas em conceitos de *traffic calming*, que são intervenções por meio de pinturas, balizadores e vasos de plantas que visam ampliar e tornar mais segura uma área para o pedestre (IPPUC, 2016b). Na Figura 15 estão representados os pontos nos quais foi prevista a implantação de Calçadas Verdes.

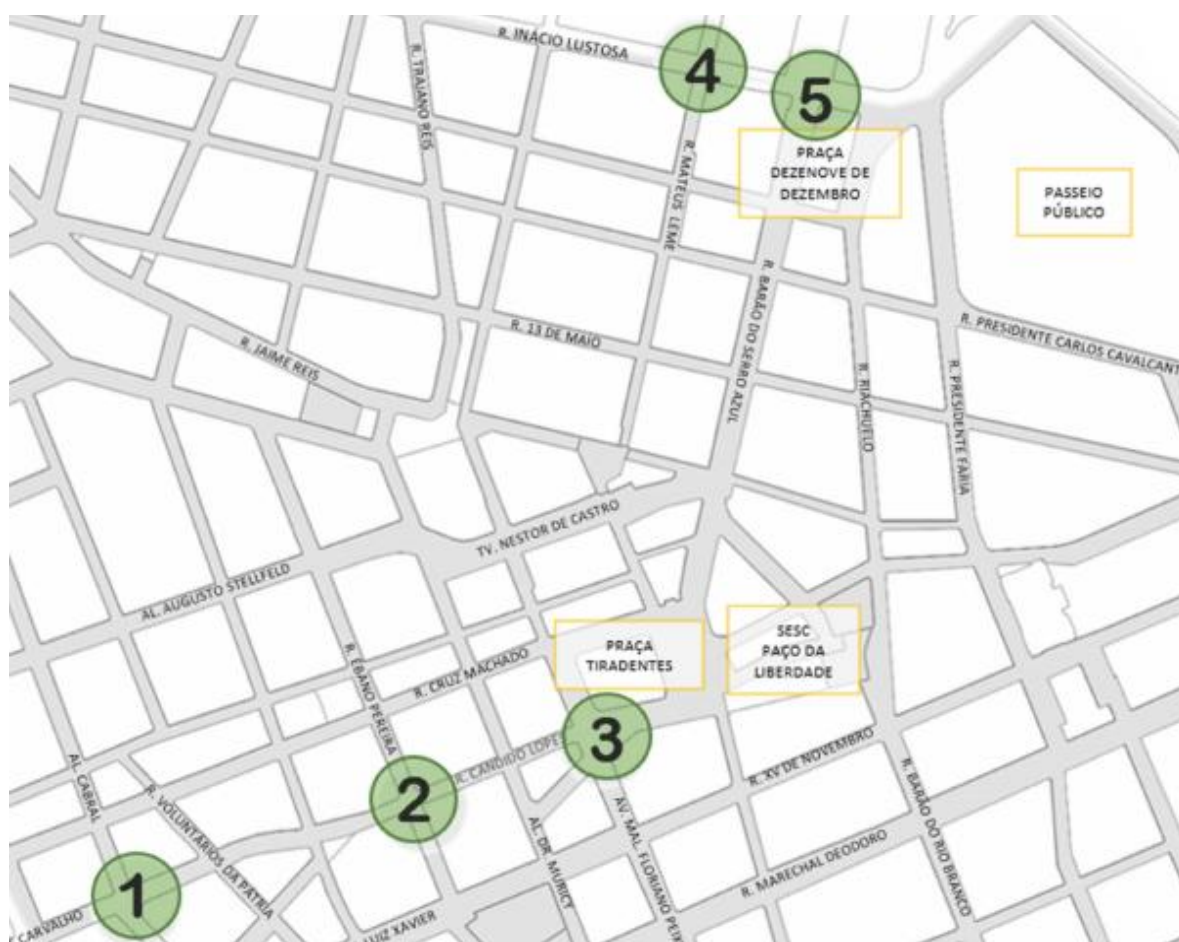


Figura 15: Mapa de posição de Calçadas Verdes
Fonte: (IPPUC, 2016b)

Embora a Calçada Verde englobe conceitos de *traffic calming*, em Curitiba esta é uma medida que não alterou substancialmente a geometria das vias, na perspectiva do motorista. Desta forma, os motoristas não percebem a alteração e não são estimulados a diminuir a velocidade do veículo, como seriam caso houvesse um obstáculo que influenciasse na condução do veículo. Sem a clara comunicação para diminuição da velocidade, permite-se ao condutor que se mantenha a postura antiga de direção.

3 METODOLOGIA

A análise dos acidentes ocorridos na região da atual Área Calma, antes e depois de sua existência, foi executada por meio das seguintes etapas que serão descritas ao longo deste capítulo: mapeamento da região, seleção de dados, exclusão de dados inconsistentes. Para a execução destas tarefas, fez-se uso das ferramentas *Google Maps*, *Excel* e do *software* de geoprocessamento *ArcGIS*.

Os dados disponíveis sobre acidentes, provenientes do SIATE e do SAMU, estavam estruturados em diferentes planilhas com extensão *.xls*. Cada arquivo continha informações dos acidentes atendidos pelos serviços em cada ano, de modo que cada linha da planilha representava uma vítima de acidente de trânsito atendida. Os anos selecionados para o estudo foram 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016. Esta escolha ocorreu devido ser este o período de sobreposição dos dados disponíveis do SIATE e do SAMU.

Como as informações das vítimas de acidentes eram referentes à cidade inteira, foi necessário mapear a região de interesse para facilitar a seleção dos dados de interesse a serem analisados. Por isso, todas as vias da Área Calma foram mapeadas separadamente.

3.1 ESTUDO DA ÁREA CALMA

Inicialmente, fez-se o mapeamento da Área Calma com o uso do *Google Maps* e da base de dados de georreferenciamento do IPPUC. Os bairros de interesse para análise de acidentes foram definidos como sendo aqueles incluídos total ou parcialmente dentro do perímetro da medida, assim como aqueles tangentes ao contorno da medida, sendo eles: Bigorriho, Centro, Centro Cívico, Mercês e São Francisco (ver Figura 16). Uma exceção é o bairro Bigorriho, que foi incluído devido à diferença entre localização de bairro e de logradouro nos dados das planilhas de acidentes.

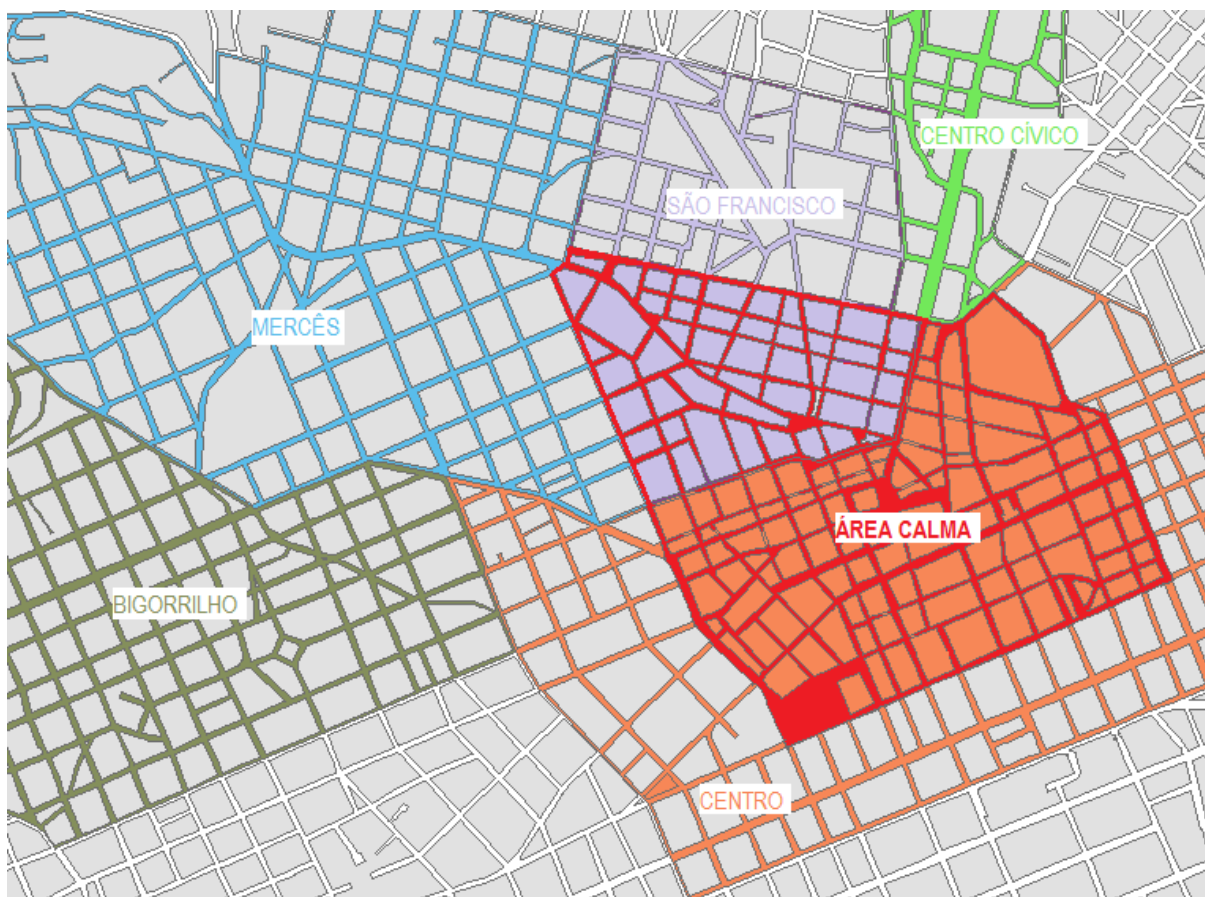


Figura 16: Mapa da Área Calma e indicação dos bairros analisados
Fonte: Adaptado de (IPPUC, 2016a)

O processo seguinte consistiu em mapear a numeração das vias pertencentes à Área Calma com o *Google Maps*. Para isso, fez-se uma lista com todos os logradouros contidos nessa área. Então, as vias foram separadas em dois grupos: inteiramente contidas e parcialmente contidas na Área Calma. Para o primeiro, denominou-se “inteira”. No caso das vias parcialmente contidas, foram considerados apenas os seguimentos dos logradouros com numeração pertencente à Área Calma. Esse processo foi organizado em uma planilha, conforme mostra a Figura 17:

	A	B	C	D	E	F	G
1			Início		Fim		
2		Rua	↓ Par	↓ Ímpar	↓ Par	↓ Ímpar	↓
33	31	Rua Barao do Rio Branco	0	1	538	517	
34	32	Rua Barao do Serro Azul					inteira
35	33	Rua Benjamin Constant	0	1	232	233	
36	34	Rua Candido de Leão					inteira
37	35	Rua Candido Lopes					inteira
38	36	Rua Comendador Macedo	0	1	226	233	
39	37	Rua Conselheiro Laurindo	0	1	730	721	
40	38	Rua Cruz Machado					inteira
41	39	Rua Desembargador Clotário Portugal					inteira
42	40	Rua Desembargador Ermelino de Leao					inteira
43	41	Rua Desembargador Westphalen	0	1	394	401	
44	42	Rua do Rosário					inteira
45	43	Rua dos Presbitérios					inteira
46	44	Rua Duque de Caxias	0	1	454	435	
47	45	Rua Ébano Pereira					inteira
48	46	Rua Emiliano Perneta	0	1	424	421	
49	47	Rua Inácio Lustosa	0	1	1174	1197	
50	48	Rua Joao Manoel	0	1	424	421	

Figura 17: Planilha de Logradouros da Área Calma

Nesse levantamento foram catalogados: seis alamedas, três avenidas, dois largos, 14 praças, 51 ruas, oito travessas e o Passeio Público (o que abrange 140 quadras). A partir desse detalhamento inicial da área de estudo, foram selecionados os acidentes de trânsito a serem considerados na análise.

3.2 TRATAMENTO DE DADOS

Os acidentes de trânsito que ocorrem na cidade de Curitiba e que solicitam atendimento às vítimas são amparados pelo SIATE ou pelo SAMU. Cada um dos serviços forneceu planilhas de acidentes dos anos de 2011 até 2016 na capital do Paraná, cuja soma ultrapassou 60.000 vítimas.

As planilhas fornecidas pelo SIATE continham as colunas: cidade, ano, data, horário, ocorrência, bairro/comunidade, endereço ocorrência, ponto referência, ID vítima, RGO (registro da ocorrência), sexo, código lesão e posição. As colunas das planilhas do SAMU eram: N (número de atendimento), data, hora, endereço ocorrência, N (número do endereço), esquina com, bairro ocorrência, nome vítima, idade, sexo, tipo acidente, situação da vítima, posição no veículo, achado hálito etil,

destino, unidade de saúde. Em ambas, cada linha era destinada a uma vítima e não a um acidente.

Em posse destes dados, as vítimas foram selecionadas conforme a localização do acidente. A primeira etapa consistiu em selecionar os bairros Bigorriho, Centro, Centro Cívico, Mercês e São Francisco (Figura 18).

	A	B	C	D	E	F	G
	Cidad	Ar	Data	Horar	ocorrendia	Bairro/Comunidad	Endereco_Ocorrendia
1	Curitiba	2015	04/01/2015	11:47	Acidente em meio de		Rua Marechal Mallet, 000
2	Curitiba	2015	04/01/2015	15:13	Acidente em meio de		Avenida Marechal Floriano Peix
3	Curitiba	2015	04/01/2015	17:05	Acidente em meio de		Rua Doutor Roberto Barrozo, 000
4	Curitiba	2015	04/01/2015	18:28	Acidente em meio de		Avenida Presidente Kennedy, N
5	Curitiba	2015	04/01/2015	18:35	Acidente em meio de		Rua Deputado Joaquim José Ped
6	Curitiba	2015	04/01/2015	18:35	Acidente em meio de		Rua Deputado Joaquim José Ped
7	Curitiba	2015	04/01/2015	20:32	Acidente em meio de		Rua Alcindo Fanaya, 70
8	Curitiba	2015	06/01/2015	11:36	Acidente em meio de		Rua Cid Marcondes de Albuquerque
9	Curitiba	2015	06/01/2015	18:30	Acidente em meio de		Rua Antônio Sitorski, 0000
10	Curitiba	2015	06/01/2015	19:07	Acidente em meio de		Rua Antônio Teixeira de Andrada
11	Curitiba	2015	06/01/2015	19:07	Acidente em meio de		Rua Antônio Teixeira de Andrada
12	Curitiba	2015	06/01/2015	19:25	Acidente em meio de		Avenida República Argentina, 00
13	Curitiba	2015	07/01/2015	06:23	Acidente em meio de		Rua José Rodrigues Pinheiro, 000
14	Curitiba	2015	07/01/2015	10:25	Acidente em meio de		Rua Emiliano Pernetá, 000
15	Curitiba	2015	07/01/2015	17:06	Acidente em meio de		Avenida Manoel Ribas, 8980
16	Curitiba	2015	07/01/2015	17:08	Acidente em meio de		Rua Avicena, 0
17	Curitiba	2015	08/01/2015	12:47	Acidente em meio de transporte - Atropé	Sítio Cercado	Rua Izaac Ferreira da Cruz, 00000
18	Curitiba	2015	08/01/2015	15:07	Acidente em meio de transporte - Atropé	Cidade Industrial	Estrada Velha do Barigui, 2239
19	Curitiba	2015	08/01/2015				

Figura 18: Primeira etapa: filtro por bairros
Fonte: Adaptado de (SIATE, 2015)

Na segunda etapa, houve a seleção das vias que pertenciam à Área. Com o auxílio da planilha ilustrada na Figura 17, pode-se aplicar o filtro no logradouro e obter uma nova seleção de dados, conforme Figura 19.

	E	F	G	
1	ocorrência	Bairro/Comunidade	Endereco_Ocorrência	pont
15	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Rua Emiliano Pernet	Rua \
21	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Avenida Sete de Set	
65	Acidente em meio de transporte - Atropel	Bigorriho	Rua Fernando Simas	
66	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Avenida Visconde de	EM FI
71	Acidente em meio de transporte - Atropel	São Francisco	Avenida Jaime Reis,	PRO>
89	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Avenida Presidente	Em fr
91	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Rua Pedro Ivo, 0000	
93	Acidente em meio de transporte - Atropel	São Francisco	Rua Trajano Reis, 295	NÃO
94	Acidente em meio de transporte - Atropel	Mercês	Avenida Manoel Rib	FREN
95	Acidente em meio de transporte - Atropel	Bigorriho	Rua Padre Agostinho	NÃO
107	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Rua Marechal Deod	
108	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro Cívico	Praça Dezenove de D	
111	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Travessa da Lapa, 00	
115	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Rua Alferes Poli, 000	EM FI
119	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Rua André de Barros	
120	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Travessa Nestor de C	NÃO
129	Acidente em meio de transporte - Atropel	Centro	Rua Marechal Deodoro, 000000	

Figura 19: Segundo filtro por ruas
Fonte: Adaptado de (SIATE, 2015)

Em seguida, a conferência da localização exata dos acidentes no *Google Maps* permitiu a obtenção de coordenadas geográficas em *World Geodetic System (WGS)*. Estas foram adicionadas à planilha em duas colunas novas “Latitude” e “Longitude”, conforme indicado nas Figura 20 e Figura 21.

	A	B	C	D	E	F	G	
18	Curitiba	2015	03/11/2015	06:56	Acidente	Centro	Alameda Doutor Carlos de Carvalho, 000000	
19	Curitiba	2015	03/11/2015	06:56	Acidente	Centro	Alameda Doutor Carlos de Carvalho, 000000	
20	Curitiba	2015	26/01/2015	10:13	Acidente	Centro	Alameda Doutor Muricy, 0	
21	Curitiba	2015	06/04/2015	01:27	Acidente	Centro	Alameda Doutor Muricy, 000	RUA CRUZ MACHADO
22	Curitiba	2015	06/04/2015	01:27	Acidente	Centro	Alameda Doutor Muricy, 000	RUA CRUZ MACHADO
23	Curitiba	2015	11/05/2015	02:08	Acidente	Centro	Alameda Doutor Muricy, 000	CRUZ MACHADO
24	Curitiba	2015	26/03/2015	07:42	Acidente	Centro	Alameda Doutor Muricy, 000	
25	Curitiba	2015	16/06/2015	21:43	Acidente	São Francisco	Alameda Doutor Muricy, 000	
26	Curitiba	2015	07/02/2015	06:45	Acidente	Centro	Alameda Doutor Muricy, 00000	
27	Curitiba	2015	22/09/2015	22:40	Acidente	Centro	Alameda Doutor Muricy, 390	
28	Curitiba	2015	26/07/2015	04:36	Acidente	Bigorriho	Alameda Júlia da Costa, 316	NÃO APURADO

Figura 20: Conferência de localização
Fonte: Adaptado de (SIATE, 2015)

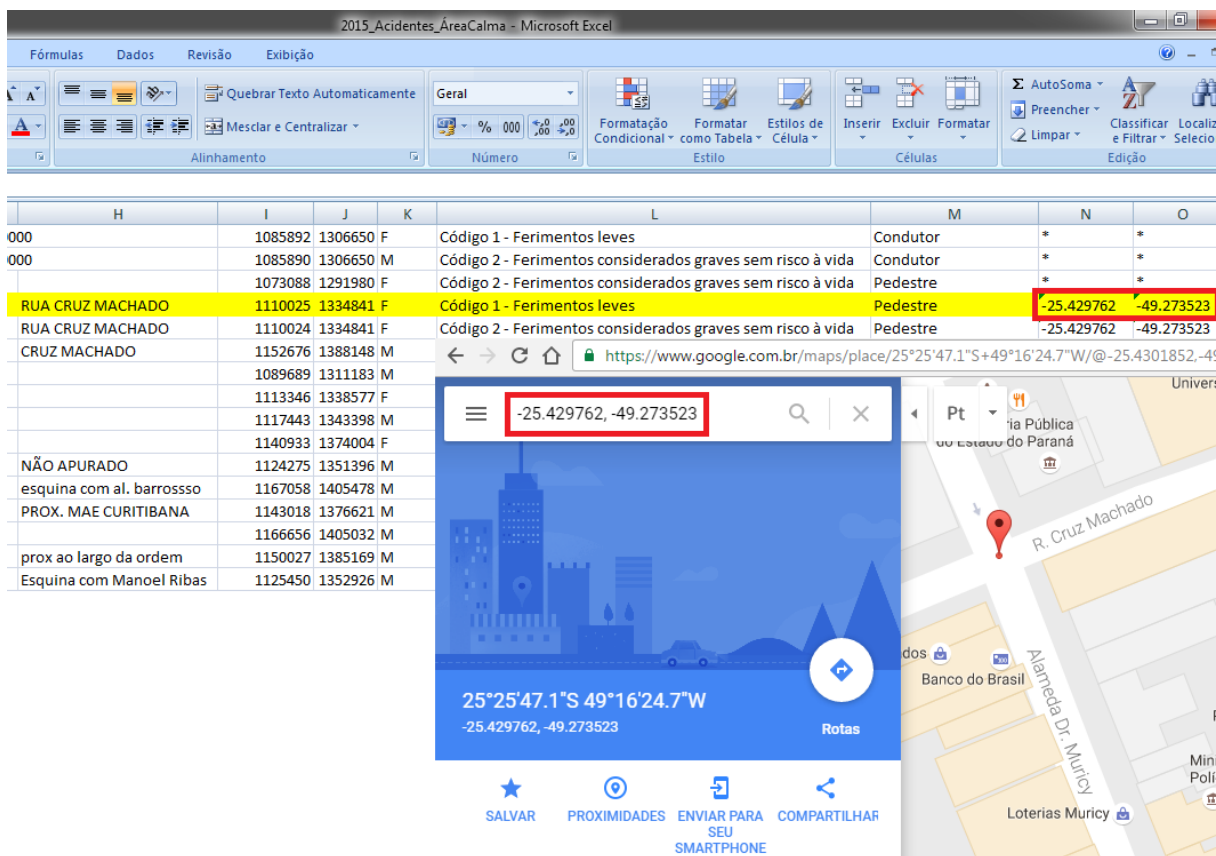


Figura 21: Inserção de coordenadas
Fonte: Adaptado de (SIATE, 2015)

Houve casos em que o bairro não estava descrito, mas o logradouro e o número sim, de modo que com essa informação era possível obter as coordenadas do acidente. Contudo, nos casos em que não foi possível obter a localização exata, utilizou-se a simbologia “#” para os acidentes que estavam em ruas inteiramente contidas na Área Calma e “*” para os acidentes que estavam em ruas parcialmente contidas. Como cada linha era referente a uma vítima, criou-se uma nova planilha para que cada linha representasse um acidente. Para saber se uma vítima era do mesmo acidente que a outra, comparou-se o valor da coluna “RGO”. Assim, obteve-se uma planilha estruturada de acordo com os acidentes, incluindo os com coordenadas, os “#” e os “*”.

Como os dados de acidentes “*” totalizaram aproximadamente 50% dos casos (ou seja, aqueles acidentes que poderiam ou não estarem incluídos na área calma), fez-se uma ponderação para reconsiderar casos que possivelmente ocorreram dentro da Área Calma. A equação a seguir apresenta o cálculo de ponderação:

$$A = B \times (C \div D)$$

Em que:

A: Número de acidentes “*” em um logradouro “Y” que serão considerados dentro da Área Calma;

B: Número de acidentes “*” em um logradouro “Y” que estavam contidas nos bairros filtrados;

C: Número de acidentes do logradouro “Y” que ocorreram na Área Calma (endereço bem definido, com coordenada WGS);

D: Número total de acidentes do logradouro “Y” (EXCETO OS *).

Tal ponderação baseou-se na premissa de que os dados incompletos para uma via (sem localização especificada do acidente indicada pelo número) apresentam a mesma distribuição de acidentes dentro e fora da Área Calma encontrada para os dados completos (com nome da rua e número). Esta ponderação foi realizada para cada ano e dividida entre SAMU e SIATE. A planilha resultante destes cálculos está na Figura 22.

1	A	2011					2012				
		TOTAL	ÁREA C.	EXTERNO	*	NOVOS AC	NOVOS EXT	TOTAL	ÁREA CALMA	EXTERNO	*
2	RUA										
3	Alame Augusto Stellfeld	14	1	13	5	0	5	16	0	16	5
4	Alameda Doutor Carlos de Carvalho	15	1	14	5	0	5	9	0	9	3
5	Alameda Doutor Muricy	10	3	7	5	2	4	19	2	17	17
6	Alameda Júlia da Costa	5	0	5	0	0	0	13	0	13	0
7	Alameda Princesa Izabel	11	0	11	0	0	0	9	0	9	0
8	Avenida Cândido de Abreu	46	9	37	1	0	1	19	2	17	0
9	Avenida João Gualberto	28	4	24	0	0	0	24	9	15	0
10	Avenida Manoel Ribas	91	4	87	1	0	1	84	0	84	1
11	Avenida Marechal Floriano Peixoto	185	9	176	16	1	15	163	3	160	10

Figura 22: Planilha ponderação de acidente

Antes da ponderação, os dados do SIATE totalizavam 749 acidentes do tipo “*”. Com a ponderação destes acidentes foram considerados 284 ocorridos dentro da Área Calma. Para os dados do SAMU, antes eram 68 acidentes e com a ponderação foram considerados 15 ocorridos dentro da Área.

Para efeitos de análise, foram feitas seis planilhas diferentes: total de vítimas para SIATE, total de acidentes para SIATE, total de vítimas para SAMU, total de acidentes para SAMU, total de vítimas para SAMU + SIATE e total de acidentes para SAMU+SIATE. Para criar a planilha SAMU+SIATE houve a compatibilização entre colunas das planilhas do SIATE com as do SAMU. As que tinham mesmo significado foram mantidas, e foram excluídas as que não apresentavam correspondentes. Na estão relacionadas as colunas das planilhas SIATE e SAMU que coincidiam e as que foram descartadas.

Compatibilidade entre colunas das planilhas	
Data - (1)	(1) - DATA
Horário - (2)	(2) - HORA
ocorrência - (3)	(3) - TIPO-ACIDENTE
Bairro/Comunidade - (4)	(4) - BAIRRO_OCORRÊNCIA
Endereço_Ocorrência - (5)	(5) - END_OCORRÊNCIA
ponto_referência - (6)	(6) - ESQUINA COM
sexo - (7)	(7) - SEXO
Posição - (8)	(8) - POSIÇÃO NO VEÍCULO
Cidade	N
ID_Vítima	IDADE
RGO	SITUAÇÃO DA VÍTIMA
Código_Lesão	ACHADO/HÁLITO ETIL (S ou N)
	DESTINO
	UNIDADE SAÚDE

Figura 23: Colunas que coincidem entre SIATE e SAMU

As colunas com índices entre parênteses correspondem-se entre si, conforme o número indicado. As que estão destacadas em vermelho foram excluídas. A coluna “Ano”, presente nas planilhas do SIATE, foi mantida e adicionada também nas planilhas do SAMU. Em todas as planilhas foram adicionadas as colunas: Longitude e Latitude (que foram inseridas anteriormente por meio da obtenção de coordenadas), Mês (onde era discriminado o mês em que ocorreu o acidente), Área Calma (que representava a divisão entre Antes e Depois da implantação da Área Calma) e Serviço (onde se distinguiu de qual planilha era proveniente o dado, SIATE ou SAMU).

3.3 MAPEAMENTO DOS ACIDENTES

Para o mapeamento dos acidentes, foi necessário utilizar a base de dados de georreferenciamento do IPPUC do arruamento de Curitiba e das divisas de bairros. Após obtenção destes arquivos, foi necessário realizar a transformação de coordenadas, pois eles estavam em *South American Datum (SAD 69)* e as coordenadas obtidas no *Google Maps* estavam em *WGS*. Para isto, primeiramente abriu-se a base de dados no *software* de geoprocessamento e, então, se selecionou Caixa de Ferramentas > Projeto, conforme Figura 24.

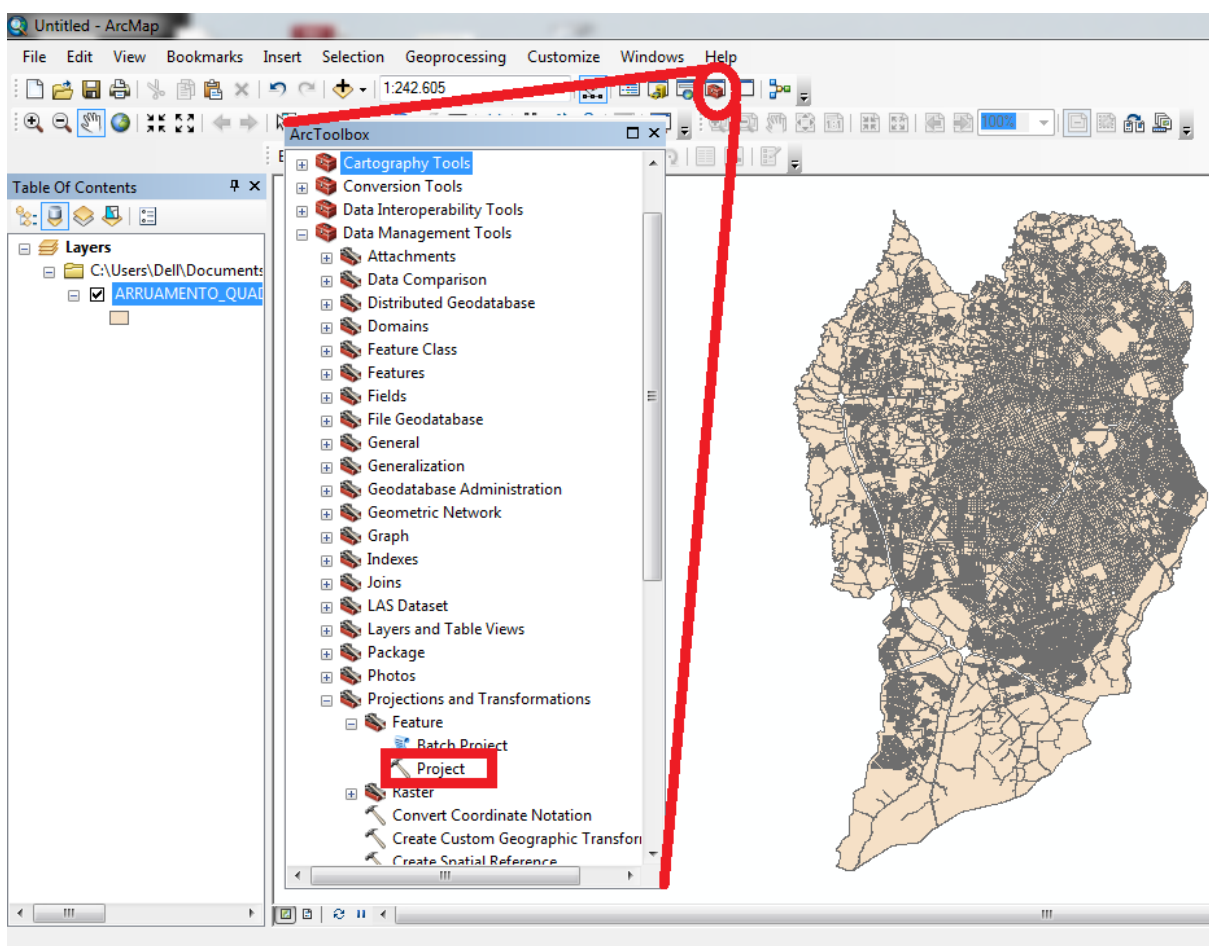


Figura 24: Mudança de coordenada

A Figura 25 representa a ação seguinte, em que se selecionam a base de dados e o sistema de coordenadas geográficas para o qual será transformada, neste caso *WGS*.

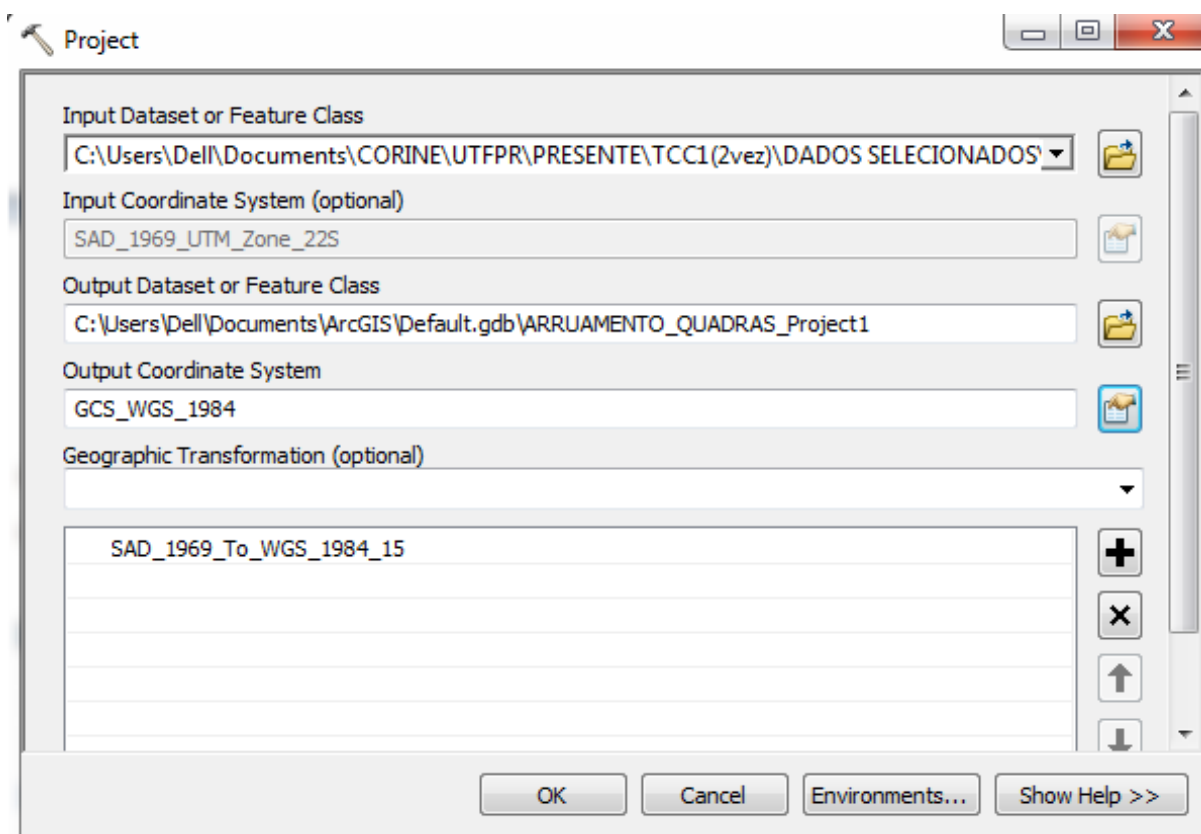


Figura 25: Seleção do sistema de coordenadas novo

Com a mudança de coordenadas executada, foram inseridos os acidentes com as coordenadas previamente obtidas. Para esta inserção foi necessário formatar as células de “Longitude” e “Latitude” para que estivessem como “número” e não como “geral”, que é o *default* do *Excel*.

Caso a mudança de coordenadas não fosse executada, o resultado do mapa eram pontos de acidentes completamente deslocados em relação à base de dados. Conforme Figura 26, na parte superior do mapa está localizada a cidade de Curitiba, proveniente da base de dados do IPPUC, e na parte inferior estão os acidentes ocorridos na Área Calma, conforme base de dados gerada com coordenadas do *Google Maps*.

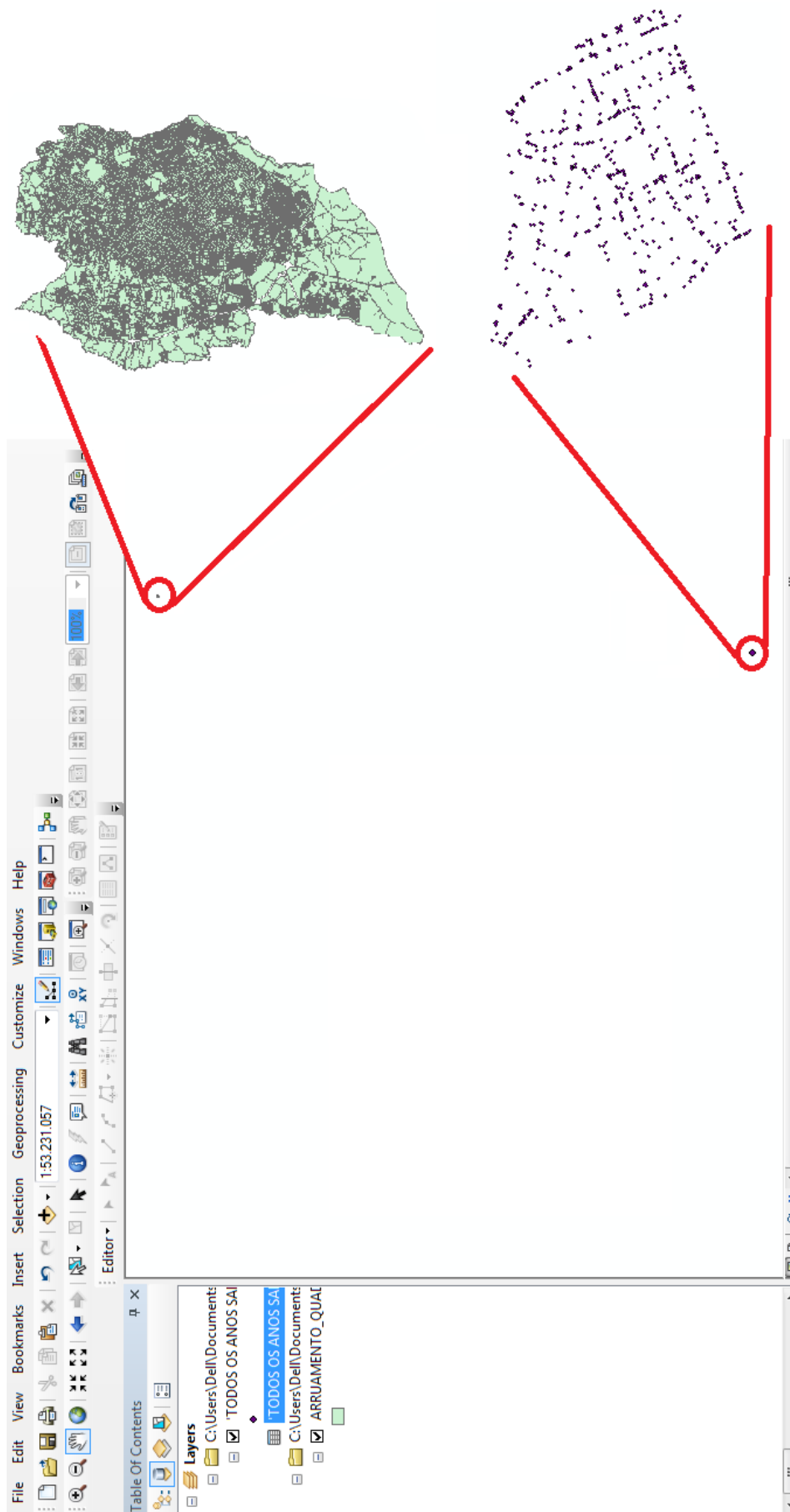


Figura 26: Erro de posição devido aos diferentes sistemas de coordenadas

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Após a seleção dos dados de acordo com a localização, e ponderação dos acidentes “*”, realizou-se a análise dos dados com o *Excel*. Uma atenção especial foi dada aos casos de óbito ocorridos dentro da Área, de modo que a conferência do motivo da ocorrência dessas mortes possibilitou o descarte de dados referentes a duas vítimas de um mesmo acidente ocorrido em 2016. Este caso foi desconsiderado na análise, pois foi decorrente de fatores não relacionados à Área Calma: o veículo em questão saiu desgovernado de um estacionamento e colidiu contra um muro (PR; CURITIBA, 2016).

Para simplificar as análises, estas foram divididas entre números de vítimas e de acidentes. Nas análises que caracterizam as vítimas não foram considerados os dados “*”, pois estes eram referentes à ponderação da quantidade de acidentes. Os dados do tipo “*” foram utilizados, após ponderação, para os gráficos dos resultados com números de acidentes. Estes dados incluídos totalizam 315, o que representa 18,7% dos acidentes considerados. Para os mapas com caracterização das vítimas, apenas foram empregados os dados com coordenadas geográficas, ou seja, desconsideraram-se os “#” e os “*”.

Os resultados apresentados a seguir são provenientes das análises dos dados de vítimas e de acidentes ocorridos na região da Área Calma, dos anos de 2011 a 2016.

4.1 ANÁLISES E RESULTADOS COM NÚMERO DE VÍTIMAS

Inicialmente as planilhas trabalhadas foram as que continham todas as vítimas (SIATE, SAMU e SAMU+SIATE). A primeira análise executada com o número de vítimas foi em relação à posição ocupada, foram criados dois grupos: Pedestre e Outros (banco dianteiro ou traseiro, condutor, garupa, passageiro de ônibus). Para isto, utilizou-se o comando de “Tabela Dinâmica” e os campos utilizados para pesquisa estão na Figura 27. Foram feitas análises diferentes para antes e depois da Área Calma e as vítimas de acidentes “*” não foram considerados porque poderiam gerar distorções nos resultados.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the PivotTable Field List open. The PivotTable is titled 'Gráfico 1' and is based on the data in the 'ANTES' table. The PivotTable has 'Rótulos de Linha' as the row labels and 'Total geral' as the column labels. The data is summarized as follows:

Rótulos de Linha	Total geral
Outros	
Banco dianteiro	58
Banco traseiro	56
Condutor	484
Garupa	54
Outro	8
Passageiro de coletivo	94
Pedestre	
Pedestre	417
Total geral	1171

The PivotTable Field List on the right shows the following configuration:

- Escolha os campos para adicionar ao relatório:** ID_Vitima (checked)
- Arraste os campos entre as áreas abaixo:**
 - Filtro de Relatório:** Longitude
 - Campos de Eixos (Categorias):** Posicao2, Posicao
 - Campos de Legenda (Série):** ÁreaCalma
 - Valores:** Contar de ID_Vitima

Figura 27: Análise conforme posição da vítima

A partir desta seleção, foram feitas as comparações entre antes e depois para os dados do SIATE, SAMU e SIATE+SAMU. Nos dados das vítimas atendidas exclusivamente pelo SIATE, antes e depois da Área Calma, observou-se a variação de um ponto percentual de aumento no número de vítimas pedestres. Na mesma análise para as vítimas atendidas pelo SAMU, observou-se a diminuição em 100% do número de pedestres vitimados na Área Calma.

A junção dos dados de vítimas de trânsito atendidas pelo SIATE e pelo SAMU, na região da Área Calma, possibilitou a análise geral da posição da vítima antes e depois da implantação da medida. Observa-se que, apesar de um aumento de dois pontos percentuais na classe de pedestres acidentados, conforme os Gráfico 5 e Gráfico 6, não houve alteração significativa desta característica

do período antes para o depois. Ressalta-se que os atendimentos realizados pelo SIATE representam aproximadamente 86% do total de vítimas.

POSIÇÃO DA VÍTIMA - ANTES - DADOS SAMU + SIATE

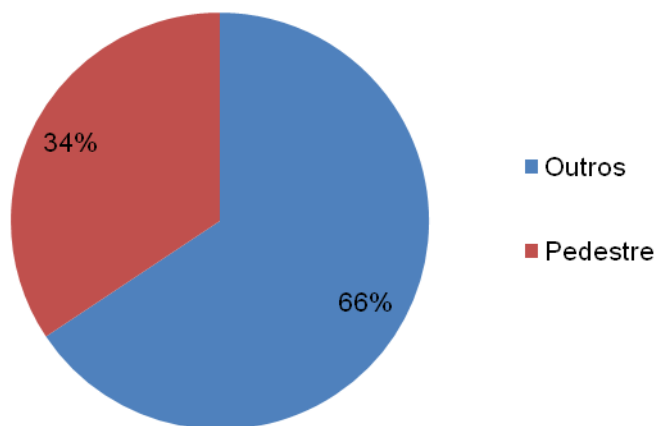


Gráfico 5: Posição da Vítima - Antes da Área Calma - SAMU+SIATE

POSIÇÃO DA VÍTIMA - DEPOIS - DADOS SAMU + SIATE

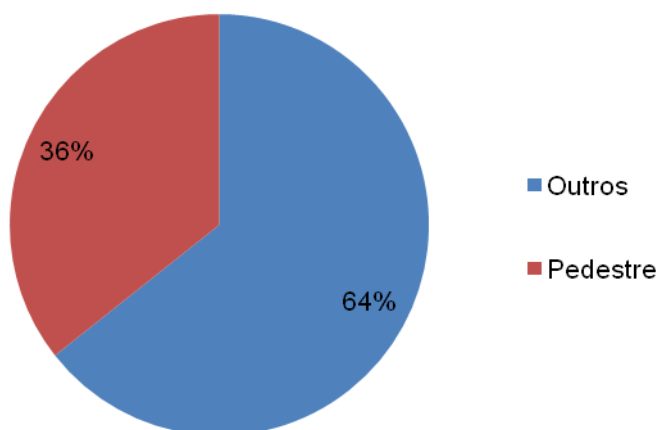


Gráfico 6: Posição da vítima - Depois da Área Calma - SAMU+SIATE

A outra análise com os números de vítimas só foi possível de executar com os dados do SIATE, pois era referente ao tipo de lesão e nos dados do SAMU esta informação não era descrita. De forma análoga à primeira, foi utilizada “Tabela Dinâmica” e os campos selecionados estão ilustrados na Figura 28.

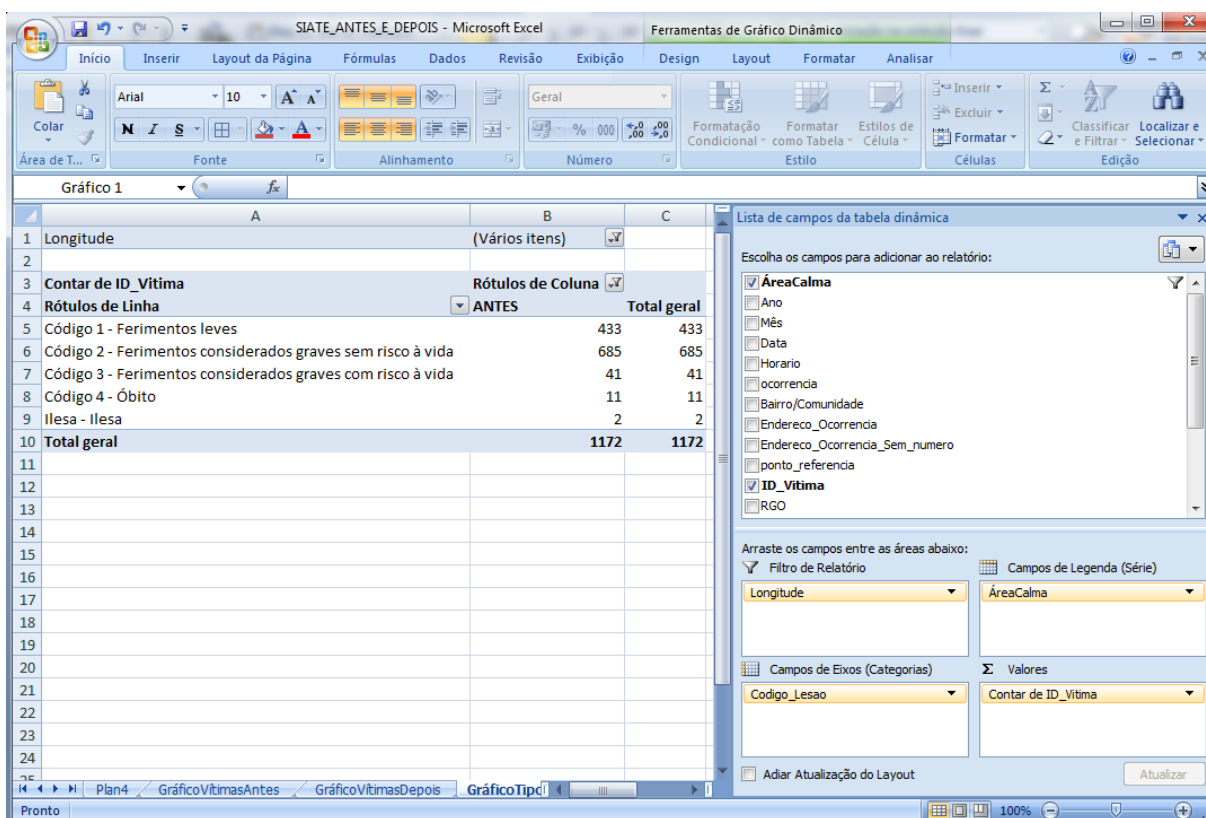


Figura 28: Análise conforme tipo de lesão

O resultado desta análise é apresentado nos Gráfico 7 e Gráfico 8, nos quais nota-se que proporcionalmente houve diminuição dos ferimentos considerados graves com risco à vida (de 4% para 1%) e também nos ferimentos leves (de 37% para 34%). Em contrapartida, houve um aumento nas classes de ferimentos graves sem risco à vida (de 58% para 63%) e a de ilesos (de 0% para 1%). No entanto, tal alteração também não se mostrou substancial.

TIPO DE LESÃO - ANTES - DADOS DO SIATE

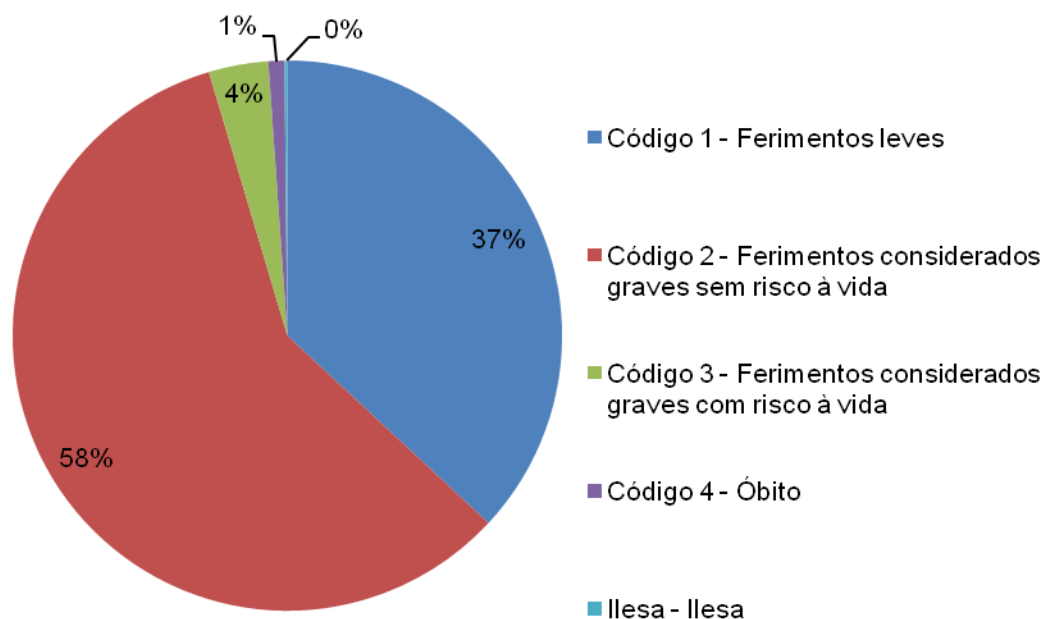


Gráfico 7: Tipo de lesão - Antes da Área Calma - SIATE

TIPO DE LESÃO - DEPOIS - DADOS DO SIATE

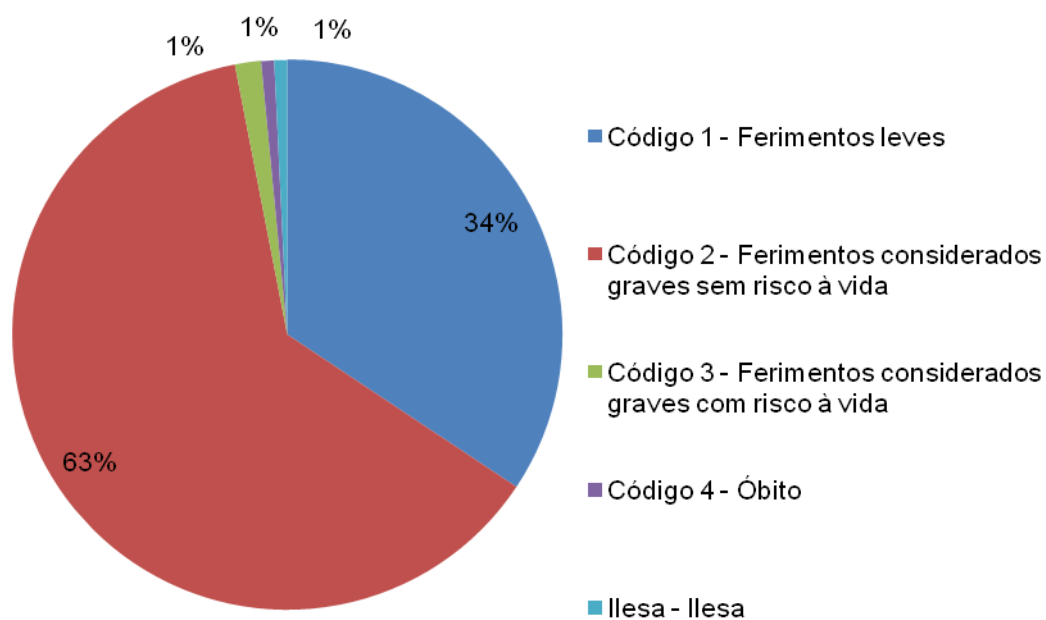


Gráfico 8: Tipo de lesão - Depois da Área Calma - SIATE

4.2 ANÁLISES E RESULTADOS COM NÚMERO DE ACIDENTES

O segundo grupo de planilhas analisadas foi a de acidentes (com ponderação aplicada) das três categorias, SIATE, SAMU e SAMU+SIATE. Esta terceira análise visou o número de acidentes ocorridos antes e depois da Área Calma, bem como as médias mensais e anuais dos períodos analisados. O mesmo procedimento das análises anteriores foi aplicado, conforme a Figura 29.

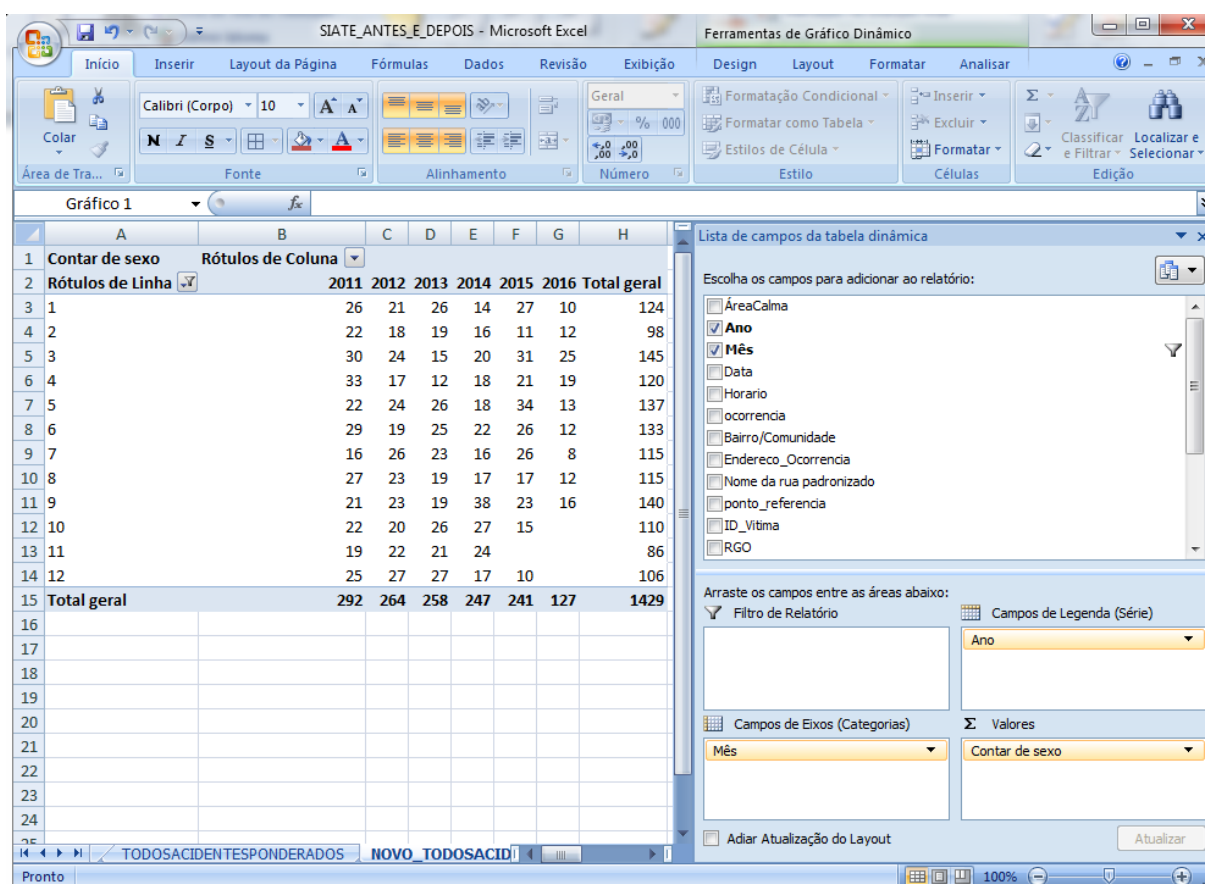


Figura 29: Análise de quantidade de acidentes, médias mensais e anuais

Para esta análise foram gerados três tipos de gráficos para SAMU+SIATE, todos com a redução percentual entre os valores analisados. O Gráfico 9 é a representação da média mensal de acidentes (entre 2011 e 2015) e o valor de acidentes nos meses após a implantação da Área. Nota-se que o único mês depois da Área Calma que teve valor superior à média dos anos anteriores foi Abril (7% de aumento), de modo que para todos os outros a frequência de acidentes mostrou-se menor no período depois (em média 35% de redução).

Comparação mensal - Média antes e depois da Área Calma - SAMU + SIATE

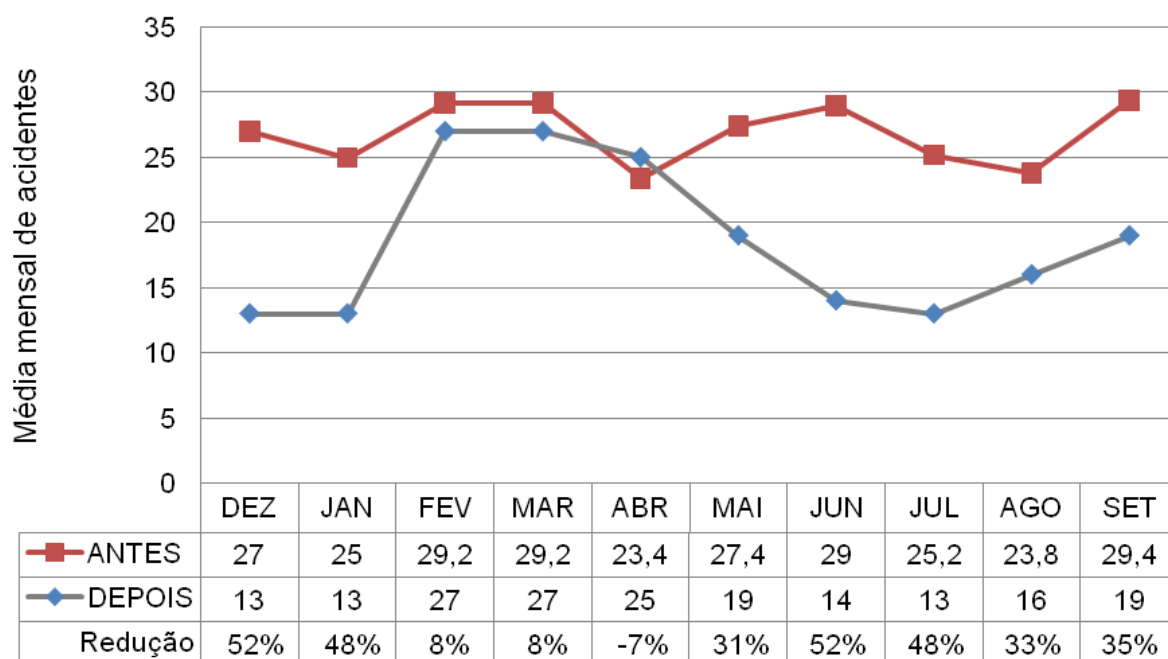


Gráfico 9: Comparação mensal de acidentes - Média e 2016 - SAMU +SIATE

A segunda comparação mensal realizada foi feita entre os 10 meses com dados da Área Calma (dez/2015 a set/2016) e os meses imediatamente anteriores e coincidentes (dez/2014 a set/2015). Quando analisados em conjunto (SAMU+SIATE), o único mês de Área Calma que o número de acidentes superou o mês do ano anterior foi Abril, o aumento foi de 4%. Enquanto para os outros meses a redução foi em média 33% com maior valor para Julho (57%), como é ilustrado no Gráfico 10.

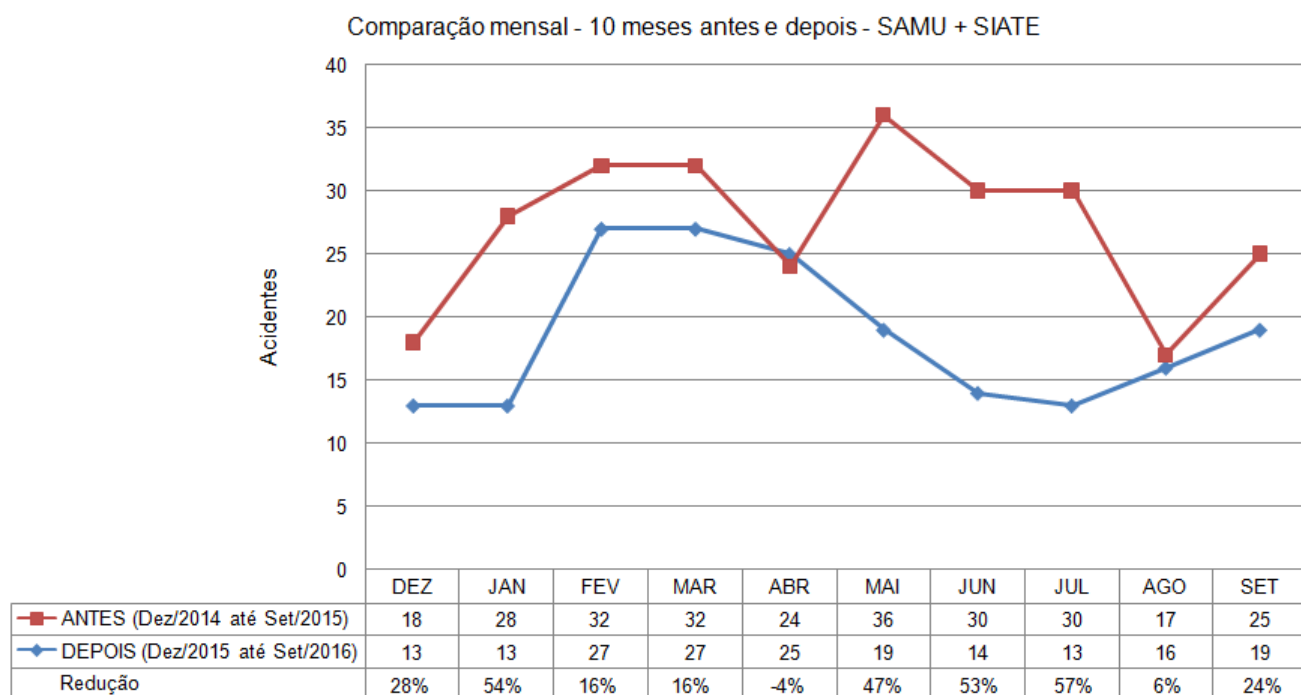


Gráfico 10: Comparação mensal – 10 meses antes e depois – SAMU+SIATE

Ao analisar o período de um ano completo, normalizaram-se os dados anteriores a Área Calma (total de 58 meses) e os dados posteriores (total de 10 meses) para 12 meses. A média de um ano de Área Calma apresentou menor valor de acidentes que o a média anual dos anos anteriores, a redução foi de 30% (Gráfico 11).

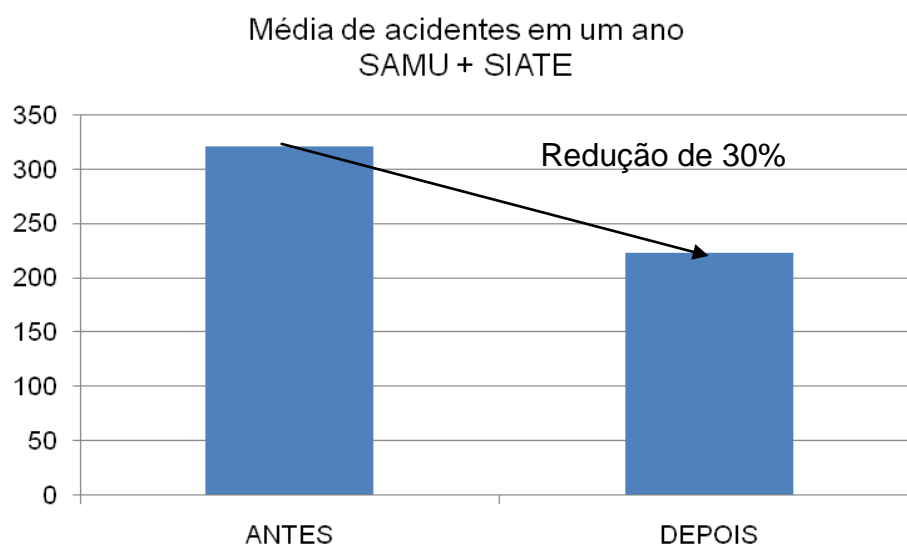


Gráfico 11: Médias de acidentes em um ano - Antes e depois - SAMU+SIATE

Com os dados das coordenadas geográficas, foi possível gerar mapas com o posicionamento dos acidentes. O *software* de geoprocessamento permitiu diversas configurações, selecionando os dados de interesse. Por exemplo, seria possível gerar mapas com a localização de vítimas mulheres na Área Calma. Como a abordagem do estudo considerava questões cronológicas, a seleção de dados para cada cenário seguiu o critério do tempo. Para a visualização de todos os acidentes em um mesmo mapa, utilizou-se a diferenciação por cores. Na Figura 30, em vermelhos estão os acidentes antes da Área Calma, desde 2011, e em verde os depois da implantação.

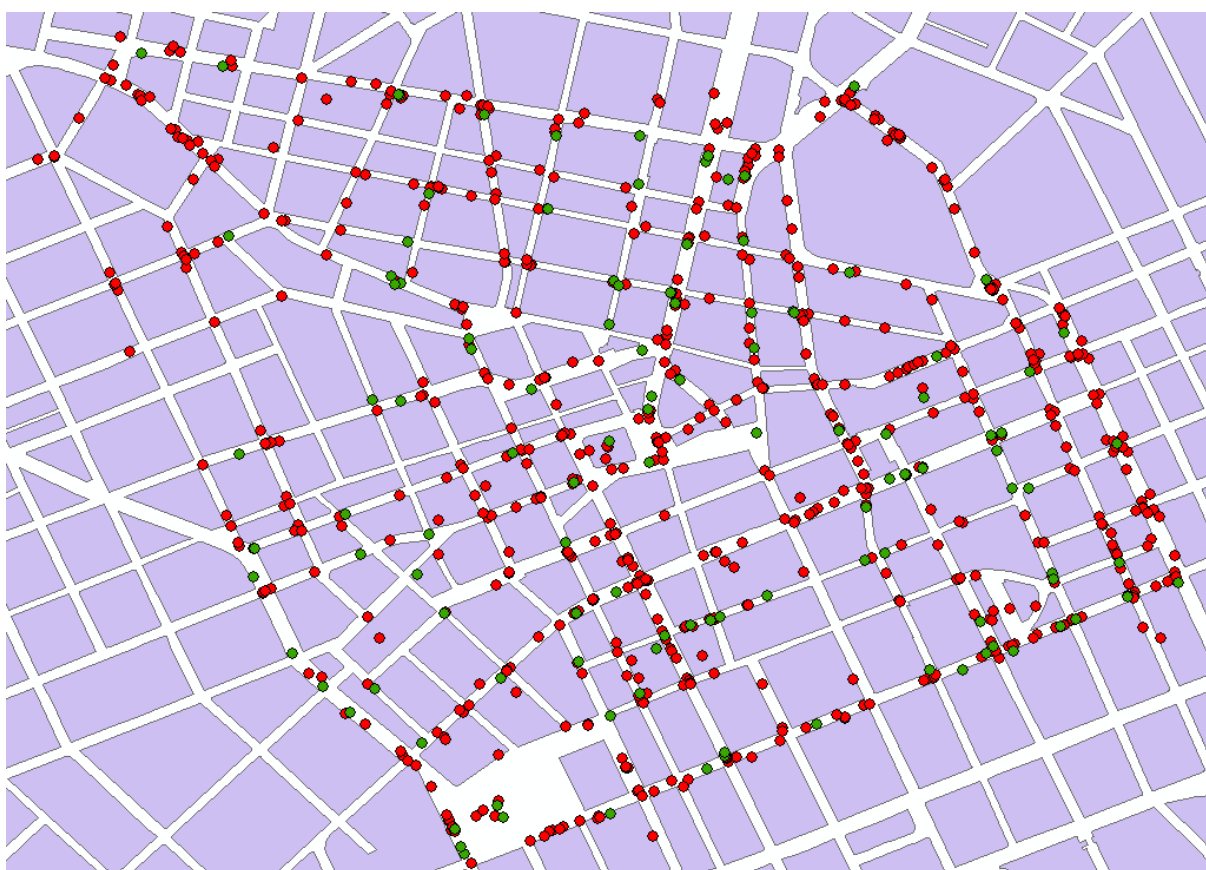


Figura 30: Posicionamento de acidentes da região (2011 a 2016)

Para o cálculo dos índices de acidentes em relação à frota e de motorização da área geográfica era necessário o valor referente ao total de veículos, e para o cálculo do índice de acidentes em relação à população era necessário o número de habitantes da região. Para os dois primeiros índices não se obteve um valor de frota ou de fluxo de veículos dentro da Área Calma, para o terceiro índice a grande presença de comércio na região distorceria o valor do índice, portanto nenhum deles pode ser calculado.

5 CONCLUSÃO

As análises feitas com os dados de vítimas, em relação à posição que ocupava no acidente e tipo de lesão não apresentam mudança significativa na proporção anterior e posterior à Área Calma. É importante destacar, entretanto, que os dados referentes ao período pós Área Calma serem ainda limitados, por ser uma medida recente, de modo que a série histórica correspondente ao período depois ainda é curta.

Os resultados obtidos dos acidentes, na análise com a planilha completa (SAMU+SIATE), mostram uma diminuição significativa na frequência de ocorrências. Na comparação da média mensal o único mês com aumento de acidentes foi Abril (7%). Os meses com maior redução foram Dezembro e Junho, ambos com 52% acidentes a menos. A média desta análise foi de 32,2% de redução. Quando analisados os 10 meses coincidentes de antes e depois da Área, os resultados também apresentaram mais redução que aumento: somente Abril apresentou aumento, foram 4% de acidentes a mais e em Julho houve a maior redução com 57% de diminuição, a média para estes dados foi de redução de 29,7%. Na média anual, em que os dados antes e depois foram normalizados para 12 meses, a redução foi de 30%. Este valor se assemelha ao apresentado nas notícias veiculadas pela Prefeitura de Curitiba (CURITIBA, 2016).

Portanto, segundo os dados disponibilizados para esta pesquisa e por meio da metodologia aplicada pode-se indicar que não houve alteração significativa na tipologia dos acidentes antes e depois da implantação da Área Calma, pois não se observou diminuição significativa na proporção de pedestres acidentados e tampouco houve redução na proporção da gravidade das lesões das vítimas. Contudo o impacto na segurança viária da região traduziu-se na redução da frequência de acidentes dentro da Área Calma, o que contribui para quantificar os benefícios da implantação da medida.

Como propostas para trabalhos futuros relacionados ao tema da Área Calma, sugerem-se: a análise da migração de acidentes, a variação de fluxo de veículos e a criação de um aplicativo para dispositivo móvel para auxiliar na coleta de dados de acidentes e vítimas dos serviços de resgate.

REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR 10697:1989. Pesquisa de acidentes de trânsito - Terminologia. . 1989.
- ADLER, D. Story of cities #37: how radical ideas turned Curitiba into Brazil's "green capital". **The Guardian**, 6 maio 2016.
- BRASIL. 9503. Código de Trânsito Brasileiro. . 23 set. 1997.
- BRASIL. **Comitê técnico do Projeto Vida no Trânsito realiza reunião em Curitiba**. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/profissional-e-gestor/vigilancia/noticias-vigilancia/7603-comite-tecnico-do-projeto-vida-no-transito-realiza-reuniao-em-curitiba>>. Acesso em: 3 nov. 2016.
- BRASIL. **Óbitos por causas externas - Acidentes de trânsito**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/ext10uf.def>>. Acesso em: 16 jul. 2015a.
- BRASIL. **Óbitos por causas externas - Acidentes de trânsito**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/ext10uf.def>>. Acesso em: 16 jul. 2015b.
- BRASIL. **Frota de veículos**. [s.l.] Departamento Nacional de trânsito - DENATRAN, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>.
- CURITIBA. **Via Calma - Prefeitura de Curitiba**. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/via-calma/1861>>. Acesso em: 30 ago. 2016.
- CURITIBA. **Nova Via Calma de Curitiba é inaugurada nas avenidas João Gualberto e Paraná - Prefeitura de Curitiba**. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/nova-via-calma-de-curitiba-e-inaugurada-nas-avenidas-joao-gualberto-e-parana/39992>>. Acesso em: 8 nov. 2016.
- CURITIBA. **Área Calma**. . Acesso em: 26 ago. 2016.
- CURITIBA. **Calçadas Verdes**. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/via-calma/1861>>. Acesso em: 30 ago. 2016.
- CURITIBA. **História - Fundação e Nome da Cidade - Prefeitura de Curitiba**. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/historia-fundacao-e-nome-da-cidade/207>>. Acesso em: 26 ago. 2016.
- CURITIBA. **Plano Wilhelm-Ippuc: conflitos e soluções para a Curitiba de 1966 - Parte II - 10/11/2015 - Notícias - CÂMARA MUNICIPAL DE CURITIBA**. Disponível em: <http://www.cmc.pr.gov.br/ass_det.php?not=25692>. Acesso em: 17 out. 2016.
- CURITIBA. **Fiscalização da Área Calma no Centro de Curitiba começa nesta segunda-feira - Prefeitura de Curitiba**. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/fiscalizacao-da-area-calma-no-centro-de-curitiba-comeca-nesta-segunda-feira/38194>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

CURITIBA. **Levantamento indica redução no número de acidentes na área calma.** Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/levantamento-indica-reducao-no-numero-de-acidentes-na-area-calma/38570>>. Acesso em: 17 out. 2016.

CURITIBA. **Área Calma completa um ano com redução de acidentes e multas - Prefeitura de Curitiba.** Disponível em: <<http://m.curitiba.pr.gov.br/noticias/area-calma-completa-um-ano-com-reducao-de-acidentes-e-multas/40574>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

CURITIBA. **Proposta Plano Diretor - Prefeitura de Curitiba.** Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/planodiretor>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

DESA. **World Population Prospects - Population Division - United Nations.** Disponível em: <<https://esa.un.org/unpd/wpp/>>. Acesso em: 26 out. 2016.

DUDEQUE, I. T. **Nenhum dia sem uma linha: uma história do urbanismo em Curitiba.** São Paulo: Studio Nobel, 2010.

ELVIK, R. et al. **The hanbook of road safety measures.** 2. ed. [s.l.] Emerald Group Publishing Limited, 2009.

ELVIK, R.; VAA, T. **The hanbook of road safety measures.** London: Elsevier, 2004.

EMBARQ. **Impactos da Redução dos Limites de Velocidade em Áreas Urbanas.** [s.l.] EMBARQ Brasil, 2015. Disponível em: <<http://d.pr/f/bYeq>>. Acesso em: 16 ago. 2016.

FERRAZ, A. C. P. et al. **Segurança Viária.** [s.l.] Suprema Gráfica e Editora, 2012.

IBGE. **IBGE | Cidades | Paraná | Curitiba.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=410690>>. Acesso em: 16 set. 2016.

IPPUC. **IPPUC- Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba.** Disponível em: <<http://ippuc.org.br>>. Acesso em: 16 out. 2016.

IPPUC. **Pesquisa com Usuários de Bicicletas na Canaleta Norte: Avenida Paraná - Avenida João Gualberto.** [s.l: s.n.].

IPPUC. **Calçada Verde.** [s.l: s.n.].

IPPUC. **INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA DE CURITIBA,** 2012.

LEAL, M. C. DA C. D. **Via Calma de Curitiba: Análise das variáveis, do uso compartilhado da via e da segurança do ciclista.** Curitiba: Instituto Nacional de Pós-graduação, 2015.

LUÍS, I. C. **DIAGNÓSTICO DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO AO LONGO DA ÚLTIMA DÉCADA NA CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA.** Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

MATHERS, C. et al. (EDS.). **The global burden of disease: 2004 update**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2008.

OMS. **WHO | RS10 kicks off in several countries**. Disponível em: <http://www.who.int/roadsafety/news/2010/31_01_10/en/>. Acesso em: 3 nov. 2016.

OMS. **Global status report on road safety 2013**. [s.l.] Organização Mundial da Saúde, 2013. Disponível em: <http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/report/en/index.html>. Acesso em: 10 jul. 2015.

OMS. **Global status report on road safety 2015**. [s.l.] Organização Mundial da Saúde, 2015. Disponível em: <http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/>. Acesso em: 17 jul. 2016.

OMS. **WHO | Metrics: Disability-Adjusted Life Year (DALY)**. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/>. Acesso em: 1 nov. 2016.

ONSV. **iris - portal de estatísticas do Observatório**. Disponível em: <<http://iris.onsv.org.br/iris-beta/#/stats/maps>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

ONSV. **Relatório SOMA - Curitiba**. [s.l.] Observatório Nacional de Segurança Viária, 2016a.

ONSV. **Quem Somos OBSERVATÓRIO**, 2016b. Disponível em: <<http://www.onsv.org.br/o-observatorio-um-olhar-sobre-a-instituicao/>>. Acesso em: 1 nov. 2016

ONSV. **Relatório SOMA - Curitiba**. [s.l.] Observatório Nacional de Segurança Viária, 2016c.

OPAS. **Segurança de Pedestres: manual de segurança viária para gestores e profissionais da área**. Brasília: Organização Pan -Americana da Saúde , 2013. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79753/7/9789275718117_por.pdf>.

PR, D. G.; CURITIBA, COM INFORMAÇÕES DA R. **Dois idosos morrem depois de carro atravessar rua e bater em muro**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/parana/transito/noticia/2016/05/duas-idosas-morrem-depois-de-carro-atravesar-rua-e-bater-em-muro.html>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

PVT, P. V. N. T. **PVT Análise 2015 Completa**, 2015.

SETRAN. **Mapa ZCT**. Disponível em: <<http://servicos.setran.curitiba.pr.gov.br/autorizacoes/cacambas/docs/MapaZCTA4.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2016.

SIATE. **ACIDENTES EM CURITIBA**. [s.l: s.n.].

TATTO, J. **Redução de velocidade nas marginais**São Paulo, 2015.