

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
ESCOLA DE ARQUITETURA E *DESIGN*  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO URBANA**

**VANESSA SANAÉ IWAMOTO**

**ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO NOS MUNICÍPIOS DO  
ESTADO DO PARANÁ E SUA RELAÇÃO COM OS INDICADORES  
SOCIOECONÔMICOS.**

**CURITIBA**

**2015**

**VANESSA SANAÉ IWAMOTO**

**ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO NOS MUNICÍPIOS DO  
ESTADO DO PARANÁ E SUA RELAÇÃO COM OS INDICADORES  
SOCIOECONÔMICOS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana da Escola de Arquitetura e *Design* da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador:

Prof. Dr. Rodrigo Siqueira Reis

Coorientador:

Prof. Dr. Fábio Teodoro de Souza

**CURITIBA**

**2015**

**VANESSA SANA E IWAMOTO**

**ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO  
PARANÁ E SUA RELAÇÃO COM OS INDICADORES SOCIOECONÔMICOS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Professor Dr. Rodrigo Siqueira Reis  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

---

Professor Dr. Fábio Teodoro de Souza  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

---

Professor Dr. Mário Procopiuck  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

---

Professor Dr. Marcos Elias Traad da Silva  
Departamento Estadual de Trânsito do Paraná

Curitiba, \_\_\_\_ de Agosto de 2015.

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”*

*(Arthur Schopenhauer)*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelos dons da sabedoria, perseverança, serenidade e resiliência que recebi durante o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço à minha família por todo apoio e compreensão, principalmente ao meu esposo Fernando Henrique de Oliveira, por me encorajar nos momentos difíceis, respeitar minhas ausências devido às horas de estudo e ser sempre o meu porto seguro quando o cansaço batia forte.

Agradeço aos colegas de trabalho da Coordenadoria de Engenharia e Arquitetura do DETRAN - PR por todo incentivo, compreensão e colaboração.

Agradeço a todos os professores do Curso de Pós-Graduação em Gestão Urbana da Pontifícia Universidade Católica do Paraná por compartilharem seus conhecimentos com generosidade em especial ao Prof. Rodrigo Siqueira Reis, Prof. Fábio Teodoro de Souza e Prof. Mário Procopiuck.

Agradeço o carinho e atenção que sempre recebi na secretaria do Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, na pessoa de Pollyana Mara Schlenker.

Agradeço à Pontifícia Universidade Católica do Paraná pela bolsa isenção que me foi concedida e que possibilitou a realização de um sonho e a contribuição científica deste trabalho para o desenvolvimento de medidas na área de segurança viária.

Por fim agradeço aos professores membros desta banca examinadora por dedicarem um tempo à apreciação deste trabalho, em especial ao membro externo Prof. Dr. Marcos Elias Traad da Silva que mesmo com todos os compromissos que lhe cabem por ocupar o cargo de Diretor Geral do DETRAN Paraná, prontamente aceitou o convite me honrando com sua presença.

## RESUMO

Os acidentes de trânsito são reconhecidos como um dos efeitos negativos do sistema de transporte viário, pois resultam em um grande número de mortes, invalidez e sofrimento às vítimas e seus familiares, representando um elevado custo para a sociedade em geral. Diante deste contexto julgou-se necessário analisar a relação entre as estatísticas de acidentes de trânsito na área urbana dos municípios do Estado do Paraná e os indicadores sociais e econômicos. Este estudo concebeu uma base de dados de cerca de 25.000 registros que possibilitou a aplicação de técnicas de mineração de dados (TMD) e a identificação das variáveis que apresentaram maior relação de interdependência e que pudessem explicar melhor o problema estudado. Também foram aplicadas as técnicas de matriz de correlação, análise de componentes principais, árvore hierárquica por meio do cálculo das distâncias euclidianas e o método de k-means. Com estas foi possível confirmar a hipótese de correlação entre as variáveis socioeconômicas e os AT, bem como alguns padrões interessantes que podem nortear estudos futuros. O intuito da aplicação das TMD foi servir como ferramenta de apoio na descoberta de padrões e similaridades entre os indicadores que pudessem auxiliar os gestores urbanos no planejamento e destinação dos recursos provenientes de políticas públicas de segurança viária.

**PALAVRAS CHAVE:** Acidentes de trânsito. Políticas públicas. Segurança viária. Mineração de dados. FUNRESTRAN. DETRAN.

## **ABSTRACT**

Traffic accidents are recognized as one of the negative effects of road transport system, since they result in a large number of deaths, disability and suffering to victims and their families, representing a high cost to society in general. Given this context it was deemed necessary to analyze the relationship between the traffic accident statistics in the urban area of the State of Paraná municipalities and the social and economic indicators. This study designed a database of about 25,000 records which enabled the application of data mining techniques (TMD) and the identification of variables with greater interdependence and that could better explain the studied problem. In addition, it applied the correlation matrix techniques, principal component analysis, and hierarchical tree by calculating the Euclidean distances and the k-means method. With these it was possible to confirm the hypothesis of correlation between socioeconomic variables and the AT, as well as some interesting patterns that can guide future studies. The purpose of the application of TMD was serving as a support tool in the discovery of patterns and similarities among the indicators that could assist urban managers in the planning and allocation of resources from road safety policies.

**KEYWORDS:** Traffic accidents. Public policy. Road safety. Data mining.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diretrizes básicas que norteiam as atividades para um trânsito seguro: Tripé dos 3E - <i>Engineering, Enforcement, Education</i> .....	19
Figura 2 – Pilares que fundamentam as ações do Plano Nacional de Redução de Acidentes e Segurança Viária para a década 2011 – 2020. ....	44
Figura 3 - Representação do algoritmo k-means. ....	59
Figura 4 - Mapa de localização do Estado do Paraná. ....	60
Figura 5 - Matriz de Correlação - Ano 2010 - Dados dos municípios selecionados para receber o programa de segurança viária. N=237 casos.....	69
Figura 6 - Matriz de Correlação - Ano 2013 - Dados dos municípios que receberam o PSV. ....	70
Figura 7 - Matriz de Correlação de Variáveis - Ano 2010 - Dados dos municípios que não fizeram parte do PSV. ....	71
Figura 8 - Matriz de Correlação de Variáveis - Ano 2013 - Dados dos municípios que não fizeram parte do PSV. ....	72
Figura 9 - Dendrograma - Ano de 2010 - Municípios que receberam PSV. ....	73
Figura 10 - Dendrograma - Ano de 2013 - Municípios que receberam Projeto de Sinalização Viária.....	74
Figura 11 - Dendrograma - Ano de 2010 - Municípios que não receberam Projeto de Sinalização Viária.....	74
Figura 12 - Dendrograma - Ano de 2010 - Municípios que não receberam Projeto de Sinalização Viária.....	75
Figura 13 - Dendrograma - Municípios que receberam PSV - Ano de 2013. ....	75
Figura 14 - Análise de Componente Principal - Ano 2013 - Municípios que não receberam PSV. ....	77
Figura 15 - Análise de Componente Principal - Ano 2013 - Municípios que receberam PSV. ....	79

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Divisão em percentuais dos modais de mobilidade segundo relatório anual do SI/ANTP para o ano de 2013.....	27
Gráfico 2 – Evolução dos acidentes de trânsito no Brasil no período de 1980 – 2011. ....	50
Gráfico 3 - (%) de aumento nos óbitos por acidentes de transporte no Brasil no período de 2002 - 2012 por regiões federativas.....	52
Gráfico 4 - Taxas de internações no SUS por acidentes de trânsito (por 100 mil habitantes) no Brasil, 1998 - 2012.....	53
Gráfico 5 - Distribuição da População do Paraná, por município - 2010. ....	60
Gráfico 6 - Evolução da frota paranaense para os anos de 2006 a 2013.....	61
Gráfico 7 - Número de ocorrências e vítimas de AT por ano para o grupo PSV SIM. ....	80
Gráfico 8 - Número de ocorrências e vítimas de AT por ano para o grupo PSV NÃO. ....	80

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fases da análise de políticas públicas. ....	38
Tabela 2 - Definições de legislação nacional abrangente. ....	46
Tabela 3 - Participação (%) das categorias no total de óbitos por acidente de trânsito. Brasil, 1996 - 2011. ....	51
Tabela 4 - Número de internações no SUS por acidentes de trânsito. Brasil, 1998 - 2012. ....	53
Tabela 5 - Custos das internações no SUS por categoria de acidentes de trânsito. Brasil, 1998 - 2012. ....	54
Tabela 6 - Índice de Motorização no Estado do Paraná, período de 2004 - 2013.....	62
Tabela 7 - Vítimas fatais de AT no Estado do Paraná, por localização, segundo o sexo, faixa etária e tipo para o ano de 2013. ....	63
Tabela 8 - Indenizações Pagas por UF/Morte. Período: Jan a Dez/2012 e Jan a Dez/2013.....	64
Tabela 9 - Descrição do banco de dados. ....	66
Tabela 10 - Sequência de passos no processo de MD. ....	68
Tabela 11 - Carga dos fatores da normalização Varimax para o grupo de municípios que não receberam Projeto de Sinalização Viária, ano de 2013.....	76
Tabela 12 - Carga dos fatores da normalização Varimax para o grupo de municípios que receberam PSV, ano de 2013. ....	78

## LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 – Órgãos e entidades que compõem o Sistema Nacional de Trânsito. .29	
Diagrama 2 - Relação das atividades que o Código de Trânsito Brasileiro atribuiu aos órgãos ligados ao Sistema Nacional de Trânsito.....32	
Diagrama 3 - Órgãos e entidades que fazem parte da Política Nacional de Trânsito (2004).....41	
Diagrama 4 - Diretrizes que compõem a Política Nacional de Trânsito (2004). .....42	

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPET	Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes
ANTP	Associação Nacional dos Transportes Públicos
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
AT	Acidente de Trânsito
CNT	Código Nacional de Trânsito
CONTRADIFE	Conselho de Trânsito do Distrito Federal
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DETRAN PR	Departamento Estadual de Trânsito do Estado do Paraná
DISI	Divisão de Sinalização
FUNRESTRAN	Fundo de Reequipamento do Trânsito
FUNSET	Fundo Nacional de Segurança e Educação de Trânsito
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano

IM	Índice de Motorização
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
JARI	Junta Administrativa de Recursos de Infrações
TMD	Técnicas de Mineração de Dados
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OMS	Organização Mundial de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PNT	Política Nacional de Trânsito
PNMUS	Programa Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável
PSV	Programa de Sinalização Viária
RM	Região Metropolitana
SI/ANTP	Sistema de Informações da Agência Nacional de Transporte Públicos
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SUS	Sistema Único de Saúde

TMD

Técnicas de Mineração de Dados

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1	PROBLEMATIZAÇÃO .....	18
1.2	HIPÓTESE.....	20
1.3	OBJETIVOS.....	21
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>21</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>21</b>
1.4	JUSTIFICATIVA.....	22
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	23
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>24</b>
2.1	A MOBILIDADE E A TRANSFORMAÇÃO DO MEIO URBANO .....	25
2.2	AS TRANSFORMAÇÕES NA MOBILIDADE DAS CIDADES BRASILEIRAS 26	
<b>3</b>	<b>LEGISLAÇÃO DE TRÂNSITO NO BRASIL - A CRIAÇÃO DO CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO</b> .....	<b>29</b>
3.1	DETRAN.....	33
3.2	FUNSET .....	35
<b>3.2.1</b>	<b>FUNRESTRAN</b> .....	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>POLÍTICAS PÚBLICAS</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Análise de políticas públicas</b> .....	<b>38</b>
4.2	POLÍTICA NACIONAL DE TRÂNSITO .....	39
4.3	PLANO NACIONAL DE REDUÇÃO DE ACIDENTES E SEGURANÇA VIÁRIA PARA A DÉCADA 2011 – 2020.....	43
<b>5</b>	<b>PANORAMA MUNDIAL DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO</b> .....	<b>47</b>
5.1	PANORAMA NACIONAL DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO.....	49
5.2	OS CUSTOS HOSPITALARES DAS VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO NO BRASIL .....	52
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>55</b>
6.1	MÉTODO DA PESQUISA.....	55
6.2	TÉCNICAS DA PESQUISA .....	56
6.3	TÉCNICAS DE MINERAÇÃO DE DADOS .....	57
<b>6.3.1</b>	<b>Matriz de Correlação</b> .....	<b>57</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Análise de Componente Principal</b> .....	<b>58</b>

6.3.3	Agrupamento de dados.....	58
7	CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO .....	60
8	RESULTADOS .....	66
8.1	DESCRIÇÃO DO BANCO DE DADOS.....	66
8.1.1	Preparação dos dados e a construção dos indicadores.....	67
8.2	ANÁLISE DO BANCO DE DADOS COM A MATRIZ DE CORRELAÇÃO ....	69
8.3	ANÁLISE DE AGRUPAMENTO DE DADOS .....	73
8.4	ANÁLISE DE COMPONENTE PRINCIPAL .....	76
9	CONCLUSÃO.....	82
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS .....	82
	REFERÊNCIAS.....	86
	ANEXO A - RELAÇÃO DOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM O GRUPO QUE RECEBEU PSV.....	92
	ANEXO B - RELAÇÃO DOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM O GRUPO QUE NÃO RECEBEU PSV.....	95

## 1 INTRODUÇÃO

A circulação no trânsito tem sido normatizada por um conjunto convencional de leis e regras, muitas destas necessárias para a mobilidade do tráfego e outras com o propósito de melhorar a segurança viária. No caso do Brasil, a integração do território pelas estradas e a expansão da frota nacional de veículos permitiu, entre outros fatores, a grande importância do sistema de circulação rodoviário brasileiro.

O movimento de descentralização da produção econômica atingiu muitas zonas e pontos longínquos do território nacional. Segundo o Programa Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável (PNMUS), tal fato reflete em elevados custos sociais, econômicos e ambientais para as cidades e seus habitantes (PNMUS, 2004).

Os impactos socioeconômicos causados pelos AT têm levado a comunidade internacional a empenhar esforços na redução dos acidentes e principalmente das vítimas do trânsito (IPEA, 2004).

Pesquisas mostram que as ocorrências de trânsito se dão em consequência de pelo menos um fator pertencente aos três grupos de fatores contribuintes: fator humano, veicular e viário-ambiental. Investimentos em treinamento para os condutores e outros usuários da via, padrão de fabricação e manutenção de veículos, projetos e normas de manutenção das vias podem prevenir acidentes viários se aliados com bons sistemas de gestão em vigor (OECD, 2002).

Uma das maiores preocupações dos órgãos responsáveis pelo planejamento do trânsito e também da comunidade científica é encontrar soluções que possam reduzir o número de fatalidades e de feridos nos AT partindo da análise das ocorrências e a melhor compreensão dos fatores envolvidos.

Nesse sentido, os dados de AT constituem a base de muitas atividades de segurança viária. Eles são essenciais para o diagnóstico e encaminhamento de soluções para os problemas motivadores dos acidentes. A identificação desses elementos permite aperfeiçoar esforços no aprimoramento da segurança viária, na prevenção e redução de vítimas (WORLD BANK, s.d.).

Com relação à legislação, Bastos (1999), afirma que deve ser mais rigorosa e com punições severas aos infratores, fato que tem sido apontado como fator decisivo na redução do número de AT em vários países como o Japão, França, Grã-Bretanha e Canadá. Na Hungria, a redução do número de acidentes e de vítimas ocorre desde 1991 e é atribuída às modificações realizadas nas leis de trânsito.

No entanto, de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e a Associação Nacional dos Transportes Públicos (IPEA, 2003), as características particulares do trânsito brasileiro dificultam o aproveitamento de estudos e dados de outros países como fonte de referência para o Brasil. É preciso buscar dados que expressem a realidade brasileira e que permitam a produção de estudos que considerem a legislação de trânsito em vigor e as características do espaço urbano, bem como os indicadores sociais e econômicos.

Vasconcelos e Lima (1998) reforçam a necessidade de dados confiáveis para compor uma tipologia que permita a formulação de políticas públicas que, até o presente momento no Brasil, ainda estão longe das expectativas. A subnotificação dos registros de ocorrência onde o formulário quase sempre deixa de especificar a natureza dos eventos reflete em um grande prejuízo à composição do banco de dados.

Para tanto, faz-se necessário a sistematização da coleta de dados de modo que se tornem mais confiáveis e permitam o livre acesso à comunidade acadêmica, pesquisadores, técnicos e gestores públicos para reflexão, desenvolvimento de estudos e pesquisas e formulação de propostas.

Minayo e Souza (1999) apontam que os AT são passíveis de prevenção na medida em que os fatores de risco são detectáveis e políticas específicas podem se transformar em programas monitorados pelo poder público.

Diversos estudos têm sinalizado que dentre as medidas sugeridas para reduzir o número de vítimas do trânsito, deve-se destacar a adoção de medidas preventivas, melhorias na sinalização com aumento de visibilidade nos cruzamentos e uma fiscalização eficiente.

Somente a adoção destas medidas é insuficiente para analisar e minimizar a violência no trânsito de um país, podendo, inclusive, mascarar a real situação. Por isso, há uma busca constante por correlações entre os AT e as características socioeconômicas mais abrangentes, que incluam também outras dimensões fundamentais da vida e da condição humana (LOPES, 2005).

Segundo Trindade (2004), uma destas pesquisas tem sido a análise das estatísticas de acidentes não apenas com os indicadores utilizados pelos órgãos de trânsito, mas também relacionando com os indicadores sociais e econômicos, tais como população, escolaridade, produto interno bruto (PIB) e renda per capita.

Para Diógenes e Lindau (2004), são inúmeros os indicadores que podem ser aplicados para avaliar a segurança viária, não existindo uma regra para a seleção dos mesmos.

No entanto, os indicadores selecionados devem ser simples, representativos, relevantes, diretamente relacionados aos objetivos organizacionais, propiciar um melhor entendimento do processo, identificar as possíveis causas do problema e orientar as ações de melhoria de desempenho.

São necessárias mais pesquisas a respeito do tema, pois atualmente o material literário ainda é muito escasso e sem embasamento científico que considere as características do trânsito brasileiro.

Ao longo da análise realizada, o intuito foi de considerar os resultados mais consistentes e que permitissem formar um diagnóstico mais completo frente a esta temática, podendo desta forma contribuir para as tomadas de decisões sobre a gestão do trânsito urbano e principalmente para que o número de vítimas diminua ao longo do tempo.

## 1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Os estudos sobre AT no Brasil são escassos e as ações de prevenção e controle estão apenas iniciando. Marin e Queiroz (2000), afirmam que pouco se conhece ainda a respeito do comportamento do motorista e do pedestre, das condições de segurança das vias e veículos, da engenharia de tráfego, dos custos humanos e ambientais do uso de veículos motorizados e das consequências resultantes dos AT.

O Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV) divulgou dados da OMS (2014) que em 2013 ocorreram 42.266 mil mortes devido a AT no país, o que representou uma redução de 5,6% se comparado ao ano de 2012, onde 44.812 pessoas morreram no trânsito brasileiro.

Esses números expressam bem o drama social decorrente da motorização em sociedades em desenvolvimento, como o Brasil, e a necessidade premente de se trabalhar a questão da segurança no trânsito. Em âmbito mundial, essa questão só passou a ser examinada com interesse correspondente à sua importância a partir da década de 50, no Brasil é ainda mais recente, em meados da década de 1980.

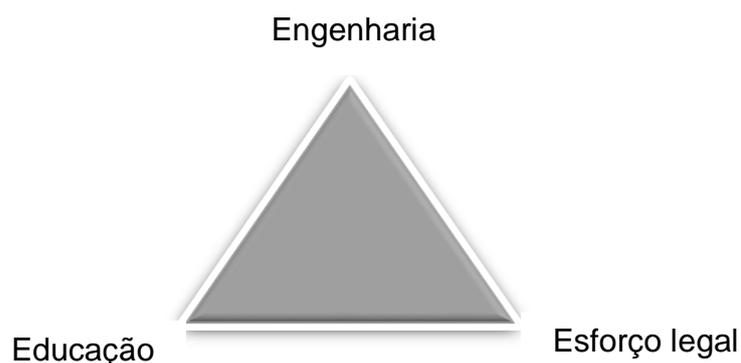
O Código de Trânsito Brasileiro (CTB) foi instituído pela Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, em vigor desde 22 de janeiro de 1998, e estabelece em seu artigo 320, parágrafo único, que o percentual de 5% (cinco por cento) do valor das multas de trânsito deve ser depositado mensalmente na conta do Fundo Nacional de Segurança e Educação de Trânsito (FUNSET).

FUNSET é um fundo de âmbito nacional destinado à segurança e educação de trânsito e deve ser aplicado, dentre outras atividades, no planejamento e execução de programas, projetos e ações de modernização, aparelhamento e aperfeiçoamento das atividades do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) relativo à educação e segurança de trânsito (BRASIL, 1997).

O Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN) de cada estado da federação e do Distrito Federal é o responsável por cumprir e fazer cumprir a legislação e as normas de trânsito, no âmbito das respectivas atribuições.

O DETRAN do Estado do Paraná desenvolve um trabalho na área de sinalização viária que está alicerçado pelas três diretrizes básicas, conhecidas nos Estados Unidos como Programa 3E: “*Engineering, Enforcement, Education*”, que caracterizam as ações e atividades para um trânsito seguro, chamado de tripé dos 3E ou tripé do trânsito.

Figura 1 - Diretrizes básicas que norteiam as atividades para um trânsito seguro: Tripé dos 3E - *Engineering, Enforcement, Education*.



Fonte: Adaptado de Rozestraten (1988).

Pode-se em combinação com os três elementos do trânsito distinguir assim três atividades humanas: construir vias e veículos seguros, elaborar e fiscalizar leis de comportamentos seguros e educar os usuários a se comportarem de maneira segura (ROZESTRATEN, 2005).

A engenharia está diretamente ligada às vias e aos veículos, através de pessoal qualificado que vai projetar construir e manter as vias e os veículos de forma que ofereçam condições adequadas de segurança aos seus usuários. Também é responsável pelo estudo das alterações e soluções para a melhoria do tráfego, visando sempre à fluidez e segurança do trânsito.

O esforço legal é composto pela legislação, justiça e o policiamento. A legislação é a base de tudo, ela é quem regulamenta as normas, as obrigações, os deveres e direitos de todos os cidadãos, seja no comportamento, seja na parte técnica (TRÂNSITOBR, 2015).

A justiça julga e determina as sanções e penas às infrações ou irregularidades cometidas por condutores e proprietários, como também observa se os direitos estabelecidos pela constituição federal e outras leis estão asseguradas, preservando o princípio da ampla defesa e do contraditório.

O policiamento é o grande executor do sistema, por meio dele são desencadeadas ações de fiscalização, prevenção, educação e repressão. Através do policiamento, é possível fiscalizar se as leis e normas de trânsito estão sendo cumpridas, como também controla e ordena o trânsito (TRÂNSITOBR, 2015).

Já o papel da educação é a formação do ser humano voltado para o conhecimento e a vida em sociedade, permitindo ao homem conviver harmonicamente no trânsito.

Este estudo dedicou especial atenção a um programa de política pública que cumpre uma das atribuições da engenharia viária que é equipar as vias dos municípios com sinalização viária vertical e horizontal.

## 1.2 HIPÓTESE

A partir dos pressupostos levantados a hipótese central da investigação é a de que existe uma relação entre as estatísticas de AT e os indicadores socioeconômicos nos municípios do Estado do Paraná.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa é verificar se houve reflexo no número de ocorrências e vítimas de AT após a implantação de PSV em municípios do Estado do Paraná e se existem relações entre o número de AT com vítimas, as variáveis sociais (população, densidade populacional, IDH), variável econômica (PIB *per capita*), indicadores de saúde (número de internamentos e custos com vítimas de AT) e também as variáveis relacionadas com o trânsito (frota veicular, índice de motorização).

Para possibilitar uma visão mais ampla do cenário dos AT no Estado, optou-se por abranger todas as cidades que o compõem totalizando 399 municípios analisados, porém divididos em dois grupos: o primeiro composto pelos municípios que receberam o Projeto de Sinalização Viária (PSV) e o segundo grupo pelos municípios que não receberam PSV.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Identificar os indicadores sociais, econômicos e estatísticos que podem ser considerados relevantes para explicar a epidemia urbana dos AT;
- b) Construir uma base de dados, preparar e normalizar as variáveis de modo que permita a aplicação das técnicas de mineração de dados - TMD: matriz de correlação, análise de componentes principais e árvore hierárquica;
- c) Comparar o banco de dados dos dois grupos de cidades e verificar se houve redução ou aumento no número de ocorrências e vítimas de AT;
- d) Verificar o efeito produzido pela política pública administrada pelo DETRAN PR que concede aos municípios do Estado o PSV e a sua execução.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

A preocupação com a segurança no trânsito é um assunto de ordem mundial. Sistemas de gestão de segurança viária têm evoluído nos países de alta renda ao longo dos últimos cinquenta anos. Os países de baixa e média renda poderão ser beneficiados pelas lições já aprendidas pelos países desenvolvidos, evitando o elevado nível de mortos e feridos. Para tanto, é preciso mudar rapidamente para um sistema que contemple a abordagem preventiva de segurança e o foco em resultados, ao invés de aceitar os impactos como um preço inevitável do progresso econômico (BLISS E BREEN, 2009).

Quantitativamente, os AT representam o segundo maior problema de saúde pública no Brasil, só perdendo para a desnutrição. A Organização Mundial de Saúde (OMS) alerta e prevê que nos próximos 20 anos os AT representarão a terceira maior causa mundial de mortes. São nove mortos para cada 10 mil veículos ou dezesseis mortos para cada 100 mil habitantes.

O Brasil urbano, com 3,3% da frota mundial, contribui com 5,5% dos acidentes fatais no mundo. A incompatibilidade entre o ambiente construído, o comportamento dos motoristas, a fiscalização deficiente e o grande movimento de pedestres em condições inseguras também são fatores que contribuem para aumentar estas estatísticas (PNMUS, 2004).

O tema segurança no trânsito, definido pela OMS, tem por objetivo gerar o debate em torno dos impactos e custos sociais causados pelas sequelas e mortes provocadas por acidentes nas ruas e estradas. A OMS também quer colocar em discussão os fatores que determinam a ocorrência dos acidentes, de tal forma que, a partir do melhor conhecimento dos fatores de risco, ações preventivas sejam desencadeadas em todo o mundo. De acordo com a organização, a segurança no trânsito deve ser compreendida como bem público importante e ações políticas devem ser adotadas e mantidas (MIRANDA, 2004).

Já na década de 1990, Walter (1996) afirmou que a Comissão Européia havia anunciado para os próximos 15 anos um aumento de mais 20% de veículos automotores trafegando com uma velocidade média semelhante à velocidade da caminhada humana nas cidades europeias.

Em termos monetários, o congestionamento custa anualmente à Europa ocidental cerca de 2% do Produto Interno Bruto. Na Inglaterra, as perdas são de £15

bilhões por ano e um adicional de £11 bilhões (1,5% do PIB) gastos em acidentes de trânsito. A maior parte desses acidentes ocorre nas áreas urbanas e suburbanas, sendo grande parte ocasionada pela impaciência nos congestionamentos.

No Brasil, a segurança viária também tem sido uma das preocupações fundamentais da sociedade e do governo. Desde 1997, o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) procurou suprir o país com uma legislação mais rigorosa em busca da redução de acidentes. No entanto, ainda há um longo caminho a percorrer neste sentido.

Segundo a Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET), o Brasil tem pouca tradição em estudos de AT, pois as pesquisas sobre causas de acidentes, bem como para identificação de pontos com grande incidência demandam a construção de bancos de dados e a realização de (ANPET, 2012).

Diante disso, torna-se fundamental dedicar esforços e pesquisas para melhorar as condições de gerenciamento da segurança. Os resultados deste trabalho podem fornecer subsídios para o desenvolvimento da coleta, registro e análise dos fatores envolvidos e, assim, contribuir no planejamento de ações para a redução dos riscos aos usuários do trânsito.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho apresenta a seguinte estrutura: primeiramente se contextualizou sobre a temática do crescente número de pessoas que são vítimas de AT e apresenta a problemática a ser estudada e os objetivos almejados neste trabalho. Posteriormente foram abordadas as definições de mobilidade urbana pela ótica de alguns pesquisadores e feito um resgate histórico da evolução e das transformações que as cidades brasileiras sofreram ao longo do tempo no modo de locomoção urbana. Na sequência foi abordada a legislação de trânsito brasileira, os deveres e obrigações dos atores envolvidos no sistema de viário e explica as atribuições dos departamentos de trânsito estaduais e do distrito federal e do fundo nacional de segurança e educação de trânsito. Foram apresentadas algumas definições de política pública e o seu papel na sociedade e algumas ferramentas de análise e apoio na tomada de decisão pelos gestores públicos. Abordou-se também a política nacional de trânsito brasileira e o plano nacional de redução de acidentes e segurança viária para a década de 2011-2020 e atualiza o leitor sobre o cenário das ocorrências de AT no

Mundo e no Brasil e os valores gastos com internamentos hospitalares das vítimas de AT. Foi exposta a metodologia adotada no estudo e descrito as TMD's que foram utilizadas na pesquisa, bem como foi feita a contextualização do estudo de caso adotado para a análise sendo os municípios que compõem o Estado do Paraná, num total de 399 cidades. Por fim são apresentados os resultados da análise, as variáveis que foram observadas e os resultados obtidos com a mineração de dados, bem como a conclusão da pesquisa e algumas considerações para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Um dos problemas enfrentados pela maioria das cidades brasileiras refere-se à questão da mobilidade urbana. A dependência no uso do automóvel tem causado grande impacto no fluxo de tráfego. Associado a este problema, as atuais políticas de crescimento e desenvolvimento urbano não têm privilegiado a utilização de meios de transportes mais sustentáveis (tais como a bicicleta, o modo a pé e o transporte público).

Como consequência do uso indiscriminado do automóvel nas áreas urbanas, tem-se o aumento dos congestionamentos, da energia consumida no setor de transportes, o ruído e as emissões de gases tóxicos (LITMAN, 2006).

Outro problema visivelmente identificado nas áreas urbanas e que influencia diretamente no planejamento da mobilidade é a crescente dispersão espacial observada em muitas cidades brasileiras. A localização de novas residências e serviços nas áreas periféricas, localizadas distantes das áreas centrais, está afetando diretamente a mobilidade. As cidades não estão preparadas para oferecer serviços a esta nova demanda.

Em alguns casos, é evidente a dissociação que existe entre o planejamento urbano e o de transportes, particularmente na questão do planejamento do uso do solo urbano. Estas questões têm contribuído para aumentar as disparidades na oferta de serviços aos diversos segmentos urbanos, com consequência direta sobre a mobilidade urbana (LITMAN, 2006).

Dentre as questões que a mobilidade urbana enfrenta, a priorização pelo transporte individual é o que mais tem contribuído para agravar o problema do crescimento alarmante de ocorrências de trânsito e do número de vítimas feridas e

mortas. É importante conhecer a história e o processo de desenvolvimento dos meios de transporte no espaço urbano para entender o problema e buscar soluções.

## 2.1 A MOBILIDADE E A TRANSFORMAÇÃO DO MEIO URBANO

A mobilidade pode ser definida como um atributo relacionado aos deslocamentos realizados por indivíduos nas suas atividades de estudo, trabalho, lazer e outras. Nesse contexto, as cidades desempenham um papel importante nas diversas relações de troca de bens e serviços, cultura e conhecimento entre seus habitantes, mas isso só é possível se houver condições adequadas de mobilidade para as pessoas (BRASIL, 2006).

Vale ressaltar que a mobilidade urbana vai além do deslocamento de veículos ou de intervenções para esse tipo de deslocamento e/ou do tratamento de questões relativas ao trânsito e ao transporte:

Pensar a mobilidade urbana significa entender e incorporar fatores econômicos como a renda do indivíduo; sociais como a idade e o sexo; intelectual como a capacidade para compreender e codificar mensagens e até de limitação física (temporária ou permanente) para utilizar veículos e equipamentos de transporte (VACCARI E FANINI, 2011, p. 10).

Dentre todas as infraestruturas, para Lindau (2013), os transportes são as que exigem mais recursos para aumentar a oferta e que requerem maior e melhor compreensão. A avaliação dos polos geradores de viagens, por exemplo, ainda tem sua análise muito limitada a um empreendimento específico, no impacto sobre a circulação viária na área de influência do seu entorno e na quantidade de vagas disponibilizadas para o estacionamento de automóveis, onde prevalece a máxima de quanto mais, melhor. E com o proliferar dos empreendimentos, multiplicam-se os problemas de circulação na rede.

O transporte de bens é essencial e vem assumindo uma função cada vez mais vital para a sociedade e a economia moderna. Mas muito pouco se sabe sobre a circulação de cargas urbanas. Por exemplo, o sistema *just-in-time*, que proporciona ganhos no processo produtivo através da redução de estoques e da diminuição no tamanho dos lotes, pressupõe uma maior frequência de entregas e, portanto, um maior número de viagens veiculares.

O aumento da participação de veículos de carga na composição do tráfego gera uma nova natureza nos conflitos viários e na disputa por vagas de estacionamento,

entre veículos de passageiros e carga representados por motos, vans e caminhões de diversas dimensões e formatos. Torna-se importante, portanto, planejar o sistema de transportes de maneira mais integrada, levando-se em conta as características particulares e os interesses de cada setor envolvido (LINDAU, 2013).

Deste modo fica evidente a necessidade de tratar os deslocamentos não apenas como a ação de ir e vir, mas a partir do conceito de mobilidade, acrescido da preocupação com a sua sustentabilidade, que pode ser traduzida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que priorize os modos não motorizados e coletivos de transporte e a acessibilidade urbana visando também às pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida (VACCARI E FANINI, 2011 p. 10).

## 2.2 AS TRANSFORMAÇÕES NA MOBILIDADE DAS CIDADES BRASILEIRAS

A grande transformação na mobilidade das pessoas nas cidades brasileiras, segundo estudos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) começaram a ocorrer na década de 1960 do século passado, quando o processo intenso de urbanização se associou ao aumento do uso de veículos motorizados, tanto os veículos de passeio quanto os ônibus, resultado de uma política de Estado que priorizou investimentos na indústria automobilística (IPEA, 2011).

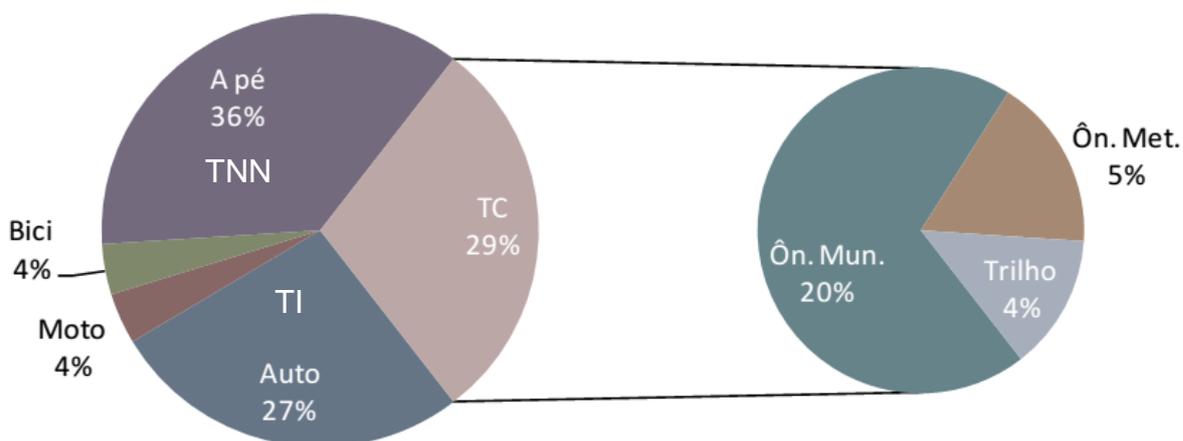
No período de 1977 a 2005 as grandes regiões metropolitanas do Brasil apresentaram uma queda no uso do transporte público (de 68% para 51% do total de viagens motorizadas) e o aumento no uso do automóvel (de 32% para 49%).

Segundo pesquisas realizadas pelo IPEA (2011), essas mudanças estruturais resultaram em enormes consequências nos gastos dos usuários, no consumo de energia e na geração de externalidades negativas como a poluição, o congestionamento e os acidentes de trânsito.

Análises realizadas pelo Sistema de Informações da Agência Nacional de Transportes Públicos (SI/ANTP) que abrangem 438 municípios brasileiros que possuem mais de 60 mil habitantes revelam que para o ano de 2013 a maior parte das viagens foi realizada a pé e por bicicleta, seguidos dos meios de transporte individual motorizado e em último lugar pelo transporte público (ANTP, 2015).

O Gráfico 1 mostra em percentuais o que informa o relatório do SI/ANTP em relação ao número de viagens por divisão de modais<sup>1</sup> para o ano de 2013.

Gráfico 1 - Divisão em percentuais dos modais de mobilidade segundo relatório anual do SI/ANTP para o ano de 2013.



Fonte: SI/ANTP (2015).

Conforme explica o relatório do SI/ANTP, foi utilizada uma metodologia de classificação das viagens de acordo com o porte dos municípios e percebeu-se que o transporte público reduz consistentemente sua participação em função do tamanho da cidade, passando de 32 para 23% entre os municípios maiores para os menores (ANTP, 2015).

Ainda segundo o relatório, o fato se repete quando se analisa a participação do transporte individual (auto e moto), que passa de 32 para 24%. Por outro lado, a participação do Transporte Não Motorizado (TNM) feito por bicicletas e a pé, eleva-se conforme a redução do tamanho do município, passando de 36 para 52%.

Estes números indicam a necessidade de um planejamento que considere óticas diferentes em relação às políticas de mobilidade urbana em função do porte do município. Enquanto os municípios maiores possuem maior quantidade de viagens nos modos motorizados, os municípios menores possuem maior quantidade de viagens a pé e por bicicleta (ANTP, 2015).

<sup>1</sup>Os modais estão divididos conforme SI/ANTP (2015) da seguinte forma: TC = Transporte Coletivo (ônibus, trem e metrô); TI = Transporte Individual (automóvel e motocicleta); TNM = Transporte Não Motorizado (bicicleta e a pé).

Esse padrão de mobilidade baseado no uso intensivo de transporte motorizado individual acarreta segundo o IPEA (2011), uma série de externalidades negativas para as cidades, com destaque para os problemas ambientais, as perdas de tempo com os congestionamentos urbanos e o aumento dos AT.

A OMS (2012) orienta que dados confiáveis e precisos também podem ajudar no processo de construir a vontade política de priorização da questão da segurança viária por meio de ações como:

- documentar a natureza e a magnitude dos AT;
- avaliar a eficácia das intervenções realizadas com o objetivo de prevenir acidentes e lesões;
- fornecer informações sobre como os custos socioeconômicos podem ser reduzidos por meio de medidas de prevenção eficazes.

Uma abordagem baseada em dados confiáveis e detalhada permite aos gestores identificar os problemas, fatores de risco e áreas de maior vulnerabilidade com mais precisão.

Assim, torna-se possível formular estratégias, definir metas e monitorar o desempenho da segurança viária de maneira eficaz. O ciclo de coleta de dados, a tomada de medidas práticas e, em seguida, a avaliação das ações são fundamentais para o sucesso de qualquer estratégia de segurança viária (OMS, 2012 p. 4).

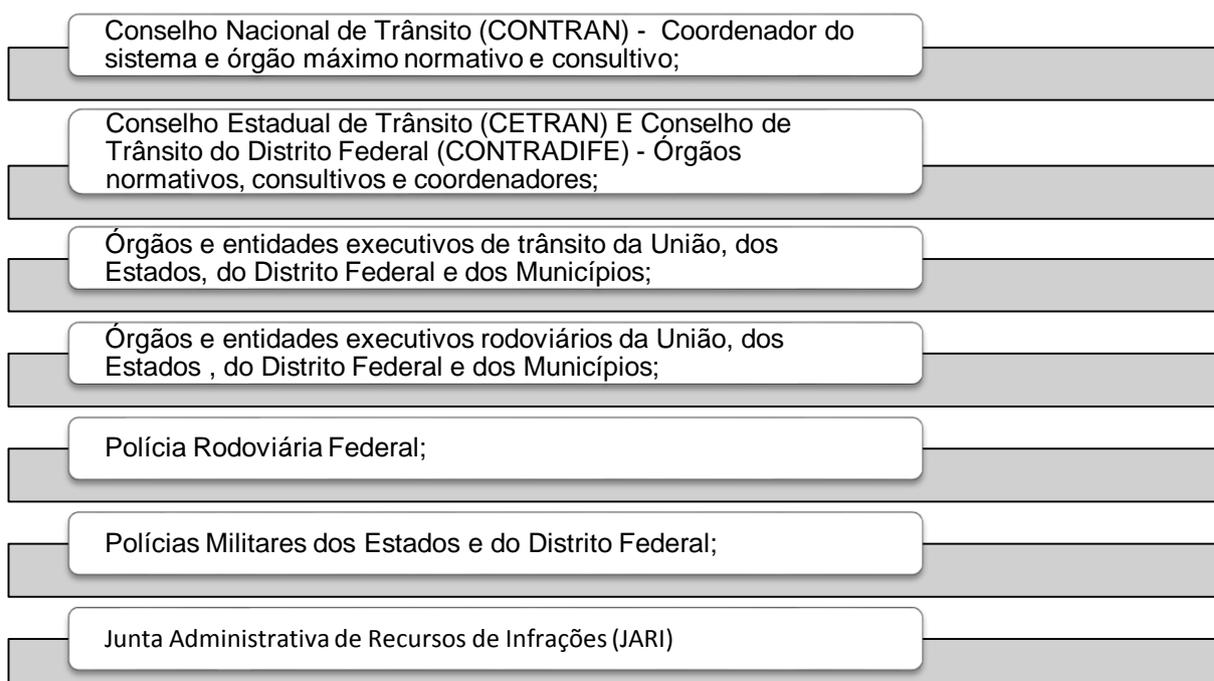
### 3 LEGISLAÇÃO DE TRÂNSITO NO BRASIL - A CRIAÇÃO DO CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO

Em 21 de setembro de 1966, através da Lei nº 5.108, o trânsito brasileiro foi regulamentado por meio do Código Nacional de Trânsito (CNT). Nesse período, Campos (2006) afirma que as características políticas refletiam em legislações rígidas e centralizadoras e os artigos da lei retratavam características do tráfego urbano muito próprios da época.

Após a Constituição de 1988, mudanças sociais e políticas resultaram numa revisão desta lei, devido à necessidade de se atualizar a redação de maneira coerente com os valores sociais atuais que imprimia uma tendência municipalista nas novas legislações. Havia também uma abertura ideológica e uma maior preocupação com as questões ambientais (PORTES APUD CAMPOS, 2006).

O novo CTB se estabeleceu com a lei nº 9.503, de setembro de 1997 e fundamenta seu conteúdo na segurança do trânsito, no respeito pela vida e na defesa e preservação do meio ambiente (CTB, 1997). De acordo com o Art. 7º do CTB (1997) compõem o Sistema Nacional de Trânsito (SNT) os seguintes órgãos e entidades:

Diagrama 1 – Órgãos e entidades que compõem o Sistema Nacional de Trânsito.



Fonte: Adaptado do CTB (1997).

São objetivos básicos do SNT conforme o Art. 6º do CTB (1997):

I - estabelecer diretrizes da Política Nacional de Trânsito, com vistas à segurança, à fluidez, ao conforto, à defesa ambiental e à educação para o trânsito, e fiscalizar seu cumprimento;

II - fixar, mediante normas e procedimentos, a padronização de critérios técnicos, financeiros e administrativos para a execução das atividades de trânsito;

III - estabelecer a sistemática de fluxos permanentes de informações entre os seus diversos órgãos e entidades, a fim de facilitar o processo decisório e a integração do Sistema.

De acordo com o CTB (1997) em seu Art. 6, compete aos órgãos ou entidades executivos de trânsito dos Estados e do Distrito Federal, no âmbito de sua circunscrição:

I - cumprir e fazer cumprir a legislação e as normas de trânsito, no âmbito das respectivas atribuições;

II - realizar, fiscalizar e controlar o processo de formação, aperfeiçoamento, reciclagem e suspensão de condutores, expedir e cassar Licença de Aprendizagem, Permissão para Dirigir e Carteira Nacional de Habilitação, mediante delegação do órgão federal competente;

III - vistoriar, inspecionar quanto às condições de segurança veicular, registrar e emplacar, selar a placa e licenciar veículos expedindo o Certificado de Registro e o Licenciamento Anual, mediante delegação do órgão federal competente;

IV - estabelecer, em conjunto com as Polícias Militares, as diretrizes para o policiamento ostensivo de trânsito;

V - executar a fiscalização de trânsito, autuar e aplicar as medidas administrativas cabíveis pelas infrações previstas neste Código, excetuadas aquelas relacionadas nos incisos VI e VIII do art. 24, no exercício regular do Poder de Polícia de Trânsito;

VI - aplicar as penalidades por infrações previstas neste Código, com exceção daquelas relacionadas nos incisos VII e VIII do art. 24, notificando os infratores e arrecadando as multas que aplicar;

VII - arrecadar valores provenientes de estada e remoção de veículos e objetos;

VIII - comunicar ao órgão executivo de trânsito da União a suspensão e a cassação do direito de dirigir e o recolhimento da Carteira Nacional de Habilitação;

IX - coletar dados estatísticos e elaborar estudos sobre acidentes de trânsito e suas causas;

X - credenciar órgãos ou entidades para a execução de atividades previstas na legislação de trânsito, na forma estabelecida em norma do CONTRAN;

XI - implementar as medidas da Política Nacional de Trânsito e do Programa Nacional de Trânsito;

XII - promover e participar de projetos e programas de educação e segurança de trânsito de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo CONTRAN;

XIII - integrar-se a outros órgãos e entidades do Sistema Nacional de Trânsito para fins de arrecadação e compensação de multas impostas na área de sua competência, com vistas à unificação do licenciamento, à simplificação e à celeridade das transferências de veículos e de prontuários de condutores de uma para outra unidade da Federação;

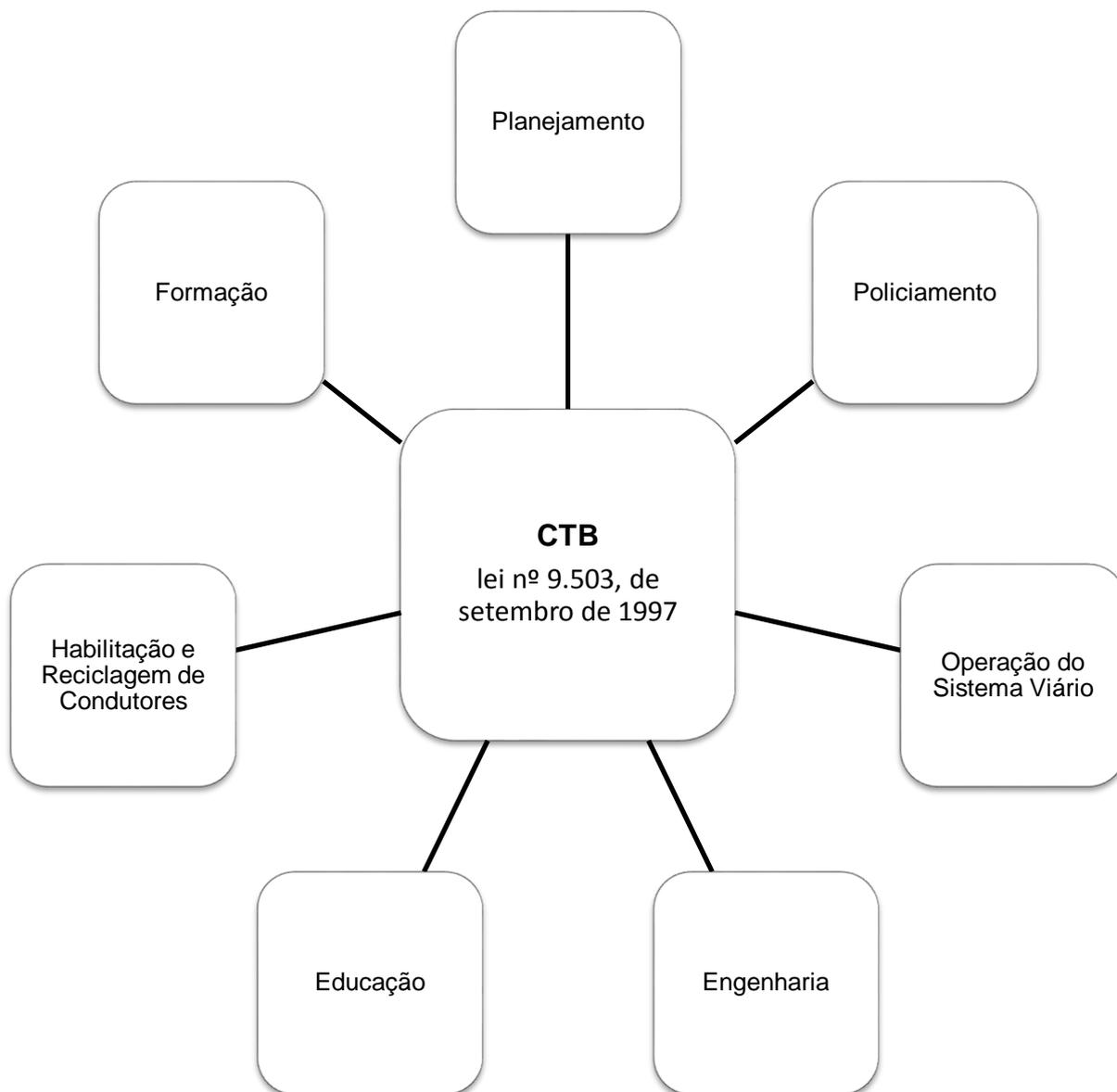
XIV - fornecer, aos órgãos e entidades executivos de trânsito e executivos rodoviários municipais, os dados cadastrais dos veículos registrados e dos condutores habilitados, para fins de imposição e notificação de penalidades e de arrecadação de multas nas áreas de suas competências;

XV - fiscalizar o nível de emissão de poluentes e ruído produzidos pelos veículos automotores ou pela sua carga, de acordo com o estabelecido no art. 66, além de dar apoio, quando solicitado, às ações específicas dos órgãos ambientais locais;

XVI - articular-se com os demais órgãos do Sistema Nacional de Trânsito no Estado, sob coordenação do respectivo CETRAN.

O CTB em seu Artigo 5º define as atribuições das diversas autoridades e órgãos ligados ao trânsito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e que tem por finalidade o exercício das atividades que o Diagrama 2 relaciona.

Diagrama 2 - Relação das atividades que o Código de Trânsito Brasileiro atribuiu aos órgãos ligados ao Sistema Nacional de Trânsito.



Fonte: Adaptado do Art. nº 5 CTB (1997).

A cada órgão ou entidade que compõem o SNT o CTB designa atribuições e competências. Este trabalho se dedicou apenas a algumas das competências delegadas aos órgãos executivos de trânsito nos estados e no Distrito Federal (DETRAN), conforme Art. nº 22 do CTB (1997):

- XI - implementar as medidas da Política Nacional de Trânsito e do Programa Nacional de Trânsito;
- XII - promover e participar de projetos e programas de educação e segurança de trânsito de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo CONTRAN.

### 3.1 DETRAN

O <sup>2</sup>DETRAN é o órgão ou entidade executiva de trânsito que existe em cada estado da federação do Brasil. Dentre as suas competências, atribuídas pelo CTB no âmbito de sua circunscrição, está o de promover e participar de projetos e programas de educação e segurança de trânsito de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo CONTRAN.

A necessidade de integração dos municípios para exercer suas competências está prevista no §2º do Art. 24 do CTB (1997). A Resolução Nº 296/2008 do CONTRAN, por sua vez, estabelece que:

[...] integram o SNT os órgãos ou entidades municipais executivos de trânsito e rodoviário que disponham de estrutura organizacional e capacidade instalada para o exercício das atividades e competências legais que lhe são próprias, sendo estas no mínimo as de: engenharia de tráfego, fiscalização de trânsito, educação de trânsito e controle e análise de estatística, bem como de Junta Administrativa de Recursos de Infrações (JARI).

Os municípios que ainda não aderiram ao SNT ficam com algumas competências delegadas ao órgão executivo de trânsito do estado no âmbito da sua circunscrição (DETRAN) e desta forma não possuem plena autonomia sobre a gestão das vias municipais e rurais.

O Estado do Paraná possui atualmente 39 municípios integrados ao SNT, apenas 10% de sua totalidade. Considerando que 360 municípios do Estado do Paraná não estão com o trânsito municipalizado, este é o universo no qual o DETRAN do Estado do Paraná tem que exercer as competências atribuídas pelos Artigos 337, 320, 95, 93, 24, 21 e 16 (CTB, 1997).

O Art. 320 da Lei nº 9.503/97 estabelece:

A receita arrecadada com a cobrança das multas de trânsito será aplicada, exclusivamente, em sinalização, engenharia de tráfego, de campo, policiamento, fiscalização e educação de trânsito. [...] destinado à segurança e educação de trânsito (CTB, 1997).

No tocante à sinalização e engenharia de tráfego citados no Art. 320 do CTB, o DETRAN do Estado do Paraná tem exercido sua competência por meio de

---

<sup>2</sup> As competências dos órgãos executivos de trânsito dos Estados e do Distrito Federal são regulamentadas pelo Art. 22 do Código de Trânsito Brasileiro.

convênios firmados com os municípios para a disponibilização de projetos de sinalização viária (horizontal e vertical).

O período de implantação dos PSV analisados neste trabalho, foi o ano de 2011, que foi marcada por uma fase transitória na administração pública estadual e também encerrou um ciclo de procedimentos que foram revistos e aprimorados posteriormente.

Até então as prefeituras elaboravam por meios próprios os seus PSV e então entregavam ao DETRAN PR solicitando recursos para a execução dos serviços. O Departamento procedia com a abertura de processo licitatório e contratação de empresas que executassem este tipo de serviço. O processo era moroso e os projetos nem sempre obedeciam às regras e normas recomendadas pelo CTB, o que tornava a qualidade do material entregue duvidosa.

A partir do ano de 2012 houve por parte do DETRAN PR uma reestruturação no modo de administrar a destinação do recurso a ser investido em sinalização viária, optando-se pela padronização dos PSV que passaram a ser elaborados por empresas com experiência comprovada e que foram contratadas por meio de processo licitatório.

A fase de execução permaneceu sendo feita por empresas contratadas por meio de licitação pública. Todos os municípios que receberam o PSV a partir de 2013 foram fiscalizados ao final das obras por equipes da própria autarquia, gerando relatórios técnicos e garantindo desta forma que o projeto fosse executado fielmente.

Porém, como este novo modelo ainda é recente optou-se por não abordar nesta análise para que se tenha um intervalo de tempo maior que permita uma avaliação mais consistente e resultados mais precisos.

Este programa adotado no Estado do Paraná pode ser considerado como uma política pública pelo conceito que assim a define:

[...] um conjunto de ações do governo que irão produzir efeitos; [...] a soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação específica e que influenciam a vida dos cidadãos (Peters; Mead; Lynn apud Souza, 2006).

A busca por medidas que possam conter o crescente número de vítimas de ocorrências de trânsito é o que tem sido perseguido por estudiosos, pesquisadores e gestores públicos e é neste momento que as políticas públicas assumem um papel fundamental no enfrentamento deste problema que já pode ser considerado de saúde pública.

O interesse deste estudo está justamente em poder contribuir para a efetividade desta política pública por meio de uma análise técnica e científica, de modo a contribuir na orientação dos gestores sobre os critérios que podem ser considerados no momento da tomada de decisão.

### 3.2 FUNSET

O Fundo Nacional de Segurança e Educação de Trânsito - FUNSET é um fundo de âmbito nacional destinado à segurança e educação de trânsito criado pela Lei nº 9.602 de 21 de janeiro de 1998 e regulamentado pelo Decreto nº 2.613, de 03 de junho de 1998.

A gestão dos recursos do FUNSET a que se refere o parágrafo único do art. 320 da Lei n.º 9.503, de 23 de setembro de 1997, ficam a cargo do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) e passam a custear as despesas relativas à operacionalização da segurança e educação de trânsito.

Constituem recursos do FUNSET conforme Art. 6º da Lei nº 9.602, de 21 de Janeiro de 1998:

I - o percentual de cinco por cento do valor das multas de trânsito arrecadadas pela União, Estados, DF e Municípios;

II - as dotações específicas consignadas na Lei de Orçamento ou em créditos adicionais;

III - as doações ou patrocínios de organismos ou entidades nacionais, internacionais ou estrangeiras, de pessoas físicas ou jurídicas nacionais ou estrangeiras;

IV - o produto da arrecadação de juros de mora e atualização monetária incidente sobre o valor das multas;

V - o resultado das aplicações financeiras dos recursos;

VI - a reversão de saldos não aplicados;

VII - outras receitas que lhe forem atribuídas por lei.

Os recursos arrecadados ao FUNSET serão aplicados conforme art. 4º do Decreto nº 2.613/98 que em sua redação define que a aplicação da receita arrecadada

deve ser empregada exclusivamente, em sinalização, engenharia de tráfego, de campo, policiamento, fiscalização e educação de trânsito.

O CTB define da seguinte forma a sinalização de trânsito:

[...] a sinalização é o conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, compreendendo especificamente as sinalizações vertical e horizontal e os dispositivos e sinalizações auxiliares [...] (CTB, 1998. Art. 320).

As engenharias de tráfego e de campo são o conjunto de atividades de engenharia voltado a ampliar as condições de fluidez e de segurança no trânsito, tendo como atribuições definidas pelo CTB (1997):

- a) a elaboração e atualização do mapa viário do município;
- b) o cadastramento e implantação da sinalização;
- c) o desenvolvimento e implantação de corredores especiais de trânsito nas vias já existentes;
- d) a identificação de novos pólos geradores de trânsito,
- e) os estudos e estatísticas de acidentes de trânsito.

### **3.2.1 FUNRESTRAN**

O Fundo de Reequipamento do Trânsito - FUNRESTRAN foi criado por meio da Lei 6470 de 22 de outubro de 1973 com a finalidade de prover recursos para atender despesas do Departamento de Trânsito, Polícia Militar do Estado do Paraná e aos Órgãos de Controle de Tráfego que a integram na capital e no interior do estado (PARANÁ, 1972).

Deve ser administrado por um conselho diretor, composto pelo Secretário de Segurança Pública, como Presidente e tendo como membros o Diretor do Departamento de Trânsito como Vice-Presidente, o Comandante Geral da Polícia Militar, o Comandante do Batalhão de Controle de Tráfego da PME, o Assessor de Planejamento do DETRAN, o Assessor Jurídico do DETRAN e por um representante da Secretaria da Fazenda (PARANÁ, 1972).

Do total dos recursos atribuídos ao FUNRESTRAN, 40% (quarenta por cento) deve ser destinado ao Departamento de Trânsito e 60% (sessenta por cento) à Polícia Militar do Estado e aos Órgãos de Controle de Tráfego que a integram na Capital e no Interior (PARANÁ, 1972).

## 4 POLÍTICAS PÚBLICAS

As políticas públicas podem ser descritas como resultado das atividades políticas e de gestão pública na destinação de recursos e na provisão de bens e serviços públicos. Referem-se a um sistema de decisões públicas que visa manter ou modificar a realidade por meio da definição de objetivos e estratégias de atuação e de alocação dos recursos necessários para se atingir os objetivos estabelecidos (ALMG, 2015).

Procopiuck (2013) afirma que a política pública desperta interesses por razões teóricas e por razões práticas e que os conhecimentos sobre como se desenvolvem podem auxiliar pesquisadores a desenvolverem a ciência ao mesmo tempo em que podem servir para orientar os profissionais que são responsáveis por concebê-las e implementá-las.

As fases compreendidas no processo de formulação e implantação de uma política pública são:

- a) identificar um problema atual ou potencial e sua inclusão como demanda social na agenda pública;
- b) formular alternativas para o enfrentamento do problema;
- c) fazer um planejamento para a execução, por meio da organização do aparelho administrativo e dos recursos humanos, financeiros, materiais e tecnológicos;
- d) implantar as atividades programadas no intuito de atingir os objetivos da política pública;
- e) monitorar por meio do acompanhamento da execução das atividades, a fim de assegurar a consecução dos objetivos;
- f) avaliar a eficácia por meio da análise dos efeitos produzidos pelas políticas públicas na sociedade (ALMG, 2015).

Segundo Procopiuck (2013) a política pública se constitui em área de estudo e de práticas de gestão, que dizem respeito ao desenvolvimento de cenários para busca de explicações sobre tendências contemporâneas quanto a diferentes aspectos da gestão pública:

O foco das políticas públicas normalmente é voltado para a sociedade e para seus problemas. A preocupação em estudos de políticas públicas é voltada para “o que”, “por que” e “como” o governo age ou deixa de agir frente a problemas públicos que demandam soluções (PROCOPIUCK, 2013, p. 144).

#### 4.1.1 Análise de políticas públicas

A política pública se apresenta como um conjunto de diretrizes que delimitam as ações do governo, composta por medidas estratégicas associadas a instrumentos necessários à ação dos agentes governamentais, da sociedade civil organizada ou de agentes de mercado (PROCOPIUCK, 2013).

O alicerce das políticas públicas se encontra na legislação, em ordens executivas, em sistemas de controle institucional entre outros, que se apresentam normalmente como programas de ação governamental num dado setor social ou espaço geográfico (PROCOPIUCK, 2013).

A análise de política pública está diretamente relacionada com a análise científica de conteúdos e de consequências, em especial na gestão urbana e no planejamento público. Consiste de modo simplificado no estudo das ações de autoridades públicas dentro de uma sociedade, se desenvolvendo em um processo de cientificização da política pública (PROCOPIUCK, 2013).

Considerando um processo metodológico a análise pode ser composta pelas seguintes fases:

Tabela 1 - Fases da análise de políticas públicas.

Fase 1	Identificação dos objetivos almejados pela política pública
Fase 2	Especificação de alternativas político-administrativas de enfrentamento de problemas
Fase 3	Recomendação de ações de políticas públicas
Fase 4	Monitoração dos resultados desde a concepção até a execução
Fase 5	Avaliação do desempenho de acordo com diferentes perspectivas e interesses políticos, administrativos e acadêmicos.

Fonte: Adaptado de Procopiuck (2013).

O desenvolvimento da análise de políticas públicas tem se mostrado muito válido, pois permite que possam ser feitos ajustes e a conciliação entre o aperfeiçoamento dos meios de intervenção com os objetivos práticos, bem como a preservação dos valores sociais envolvidos (PROCOPIUCK, 2013).

## 4.2 POLÍTICA NACIONAL DE TRÂNSITO

Desde a promulgação do CTB em 1997, houve um despertar de consciência para a gravidade do problema trânsito. No entanto, o estágio de conscientização e a sua tradução em ações efetivas foram extremamente discretos e insuficientes para representar um verdadeiro enfrentamento da questão (PNT, 2004).

Neste contexto foi criada no mês de setembro de 2004 a Política Nacional de Trânsito (PNT) com a máxima de traçar rumos e criar condições para a abordagem do trânsito de forma integrada ao uso do solo, ao desenvolvimento urbano e regional, ao transporte em suas diferentes modalidades, à educação, à saúde e ao meio ambiente (PNT, 2004).

A redução nas ocorrências e a disseminação da civilidade no trânsito precisam ser encaradas como uma questão multidisciplinar que envolve problemas sociais, econômicos, laborais e de saúde, pois somente a presença do estado de forma isolada e centralizadora não produz efeitos positivos. O verdadeiro papel do estado consiste em assumir a liderança de modo organizado em favor de um trânsito seguro, mobilizando, coordenando e catalisando as forças de toda a sociedade (PNT, 2004).

A PNT tem por base a Constituição Federal e como marco legal relevante o CTB e como referenciais a Convenção de Viena<sup>3</sup> e o Acordo Mercosul<sup>4</sup>; por agente o SNT, conjunto de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

A finalidade da PNT é o exercício das atividades de planejamento, administração, pesquisa, normalização, registro e licenciamento de veículos, formação, habilitação e educação continuada de condutores, engenharia, operação do sistema viário, policiamento, fiscalização, julgamento de infrações e de recursos e aplicação de penalidades.

Segundo a PNT (2004) a gestão do trânsito no Brasil é responsabilidade de um amplo conjunto de órgãos e entidades, devendo os mesmos estar em constante integração dentro da gestão federativa para efetiva aplicação do CTB e cumprimento da PNT, conforme descrição e Diagrama 3 abaixo:

---

<sup>3</sup> Convenção sobre o Tráfego Viário de Viena, à qual o Brasil aderiu por meio do Decreto 86.714, de 10 de dezembro de 1981.

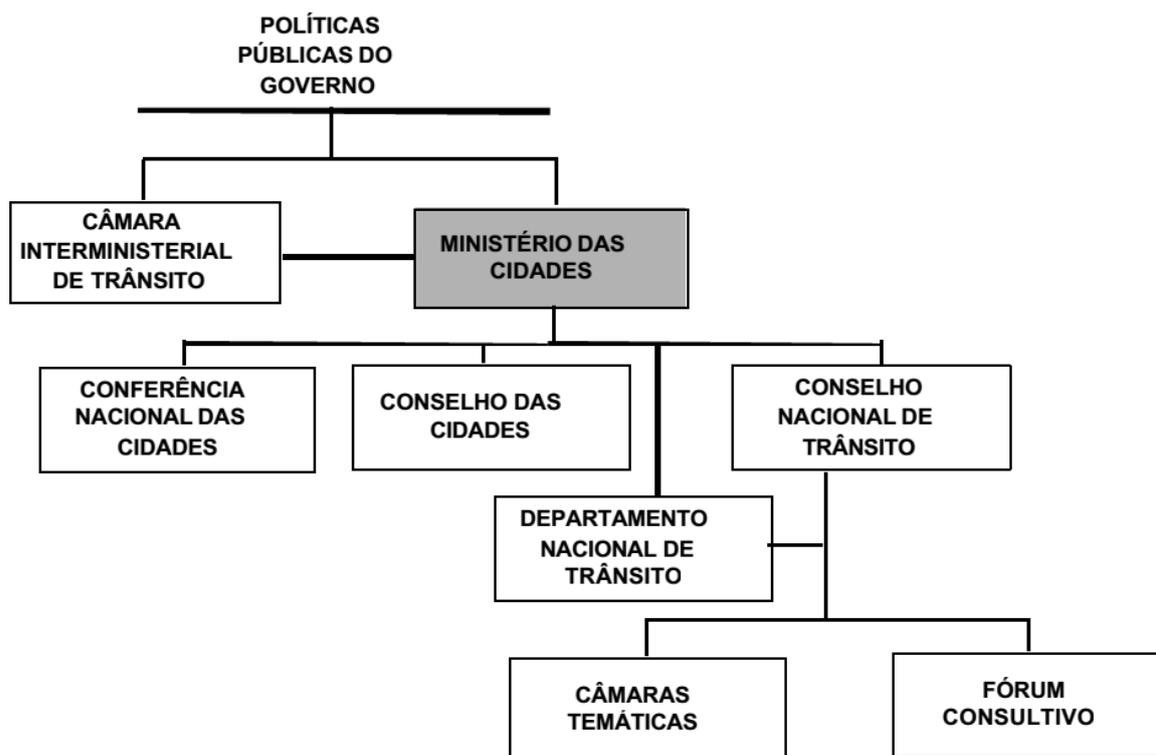
<sup>4</sup> Acordo sobre a Regulamentação Básica Unificada de Trânsito, entre Brasil, Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Peru e Uruguai, autorizado por Decreto de 3 de agosto de 1993.

- a) Ministério das Cidades: os assuntos de sua competência são o saneamento ambiental, os programas urbanos, a habitação, o trânsito e o transporte e mobilidade urbana. O Ministério das Cidades é o coordenador máximo do Sistema Nacional de Trânsito - SNT e a ele está vinculado o Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN e subordinado o Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN. Cabe ao Ministério presidir o Conselho das Cidades e participação na Câmara Interministerial de Trânsito.
- b) Câmara Interministerial de Trânsito: constituída por dez Ministérios, tem o objetivo de harmonizar os respectivos orçamentos destinados às questões de trânsito.
- c) Conselho Nacional de Trânsito: constituído por representantes de sete Ministérios, tem por competência, dentre outras, estabelecer as normas regulamentares referidas no Código de Trânsito Brasileiro e estabelecer as diretrizes da Política Nacional de Trânsito.
- d) Conferência Nacional das Cidades: prevista no Estatuto das Cidades, é realizada a cada dois anos e tem por objetivo propor princípios e diretrizes para as políticas setoriais e para a política nacional das cidades.
- e) Conselho das Cidades: colegiado constituído por representantes do estado em seus três níveis de governo e da sociedade civil - 71 membros titulares e igual número de suplentes, e mais 27 observadores -, tem por objetivo estudar e propor diretrizes para o desenvolvimento urbano e regional com a participação social.
- f) Departamento Nacional de Trânsito: órgão executivo máximo da União, cujo dirigente preside o Contran e que tem por finalidade, dentre outras, a coordenação e a supervisão dos órgãos delegados e a execução da Política Nacional de Trânsito.
- g) Câmaras Temáticas: órgãos técnicos compostos por representantes do estado e da sociedade civil e que tem a finalidade de estudar e oferecer sugestões e embasamento técnico para decisões do Contran. São seis Câmaras Temáticas, cada qual com treze membros titulares e respectivos suplentes.
- h) Fórum Consultivo de Trânsito: colegiado constituído por 54 representantes, e igual número de suplentes, dos órgãos e entidades do Sistema Nacional

de Trânsito, e que tem por finalidade assessorar o Contran em suas decisões.

- i) Sistema Nacional de Trânsito: conjunto de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, que tem por finalidade o exercício das atividades de planejamento, administração, normalização, pesquisa, registro e licenciamento de veículos, formação, habilitação e reciclagem de condutores, educação, engenharia, operação e fiscalização de trânsito, policiamento, julgamento de recursos a infrações de trânsito e aplicação de penalidades. Conta, atualmente, com cerca de 1.240 órgãos e entidades municipais, 162 estaduais e 6 federais.

Diagrama 3 - Órgãos e entidades que fazem parte da Política Nacional de Trânsito (2004).



Fonte: PNT (2004).

A PNT (2004) é um instrumento da política de governo, expressa no Plano Brasil para Todos e tem como macro-objetivos:

- a) O crescimento com geração de trabalho, emprego e renda, ambientalmente sustentável e redutor de desigualdades regionais;
- b) Inclusão social e redução das desigualdades sociais;
- c) Promoção e expansão da cidadania e fortalecimento da democracia.

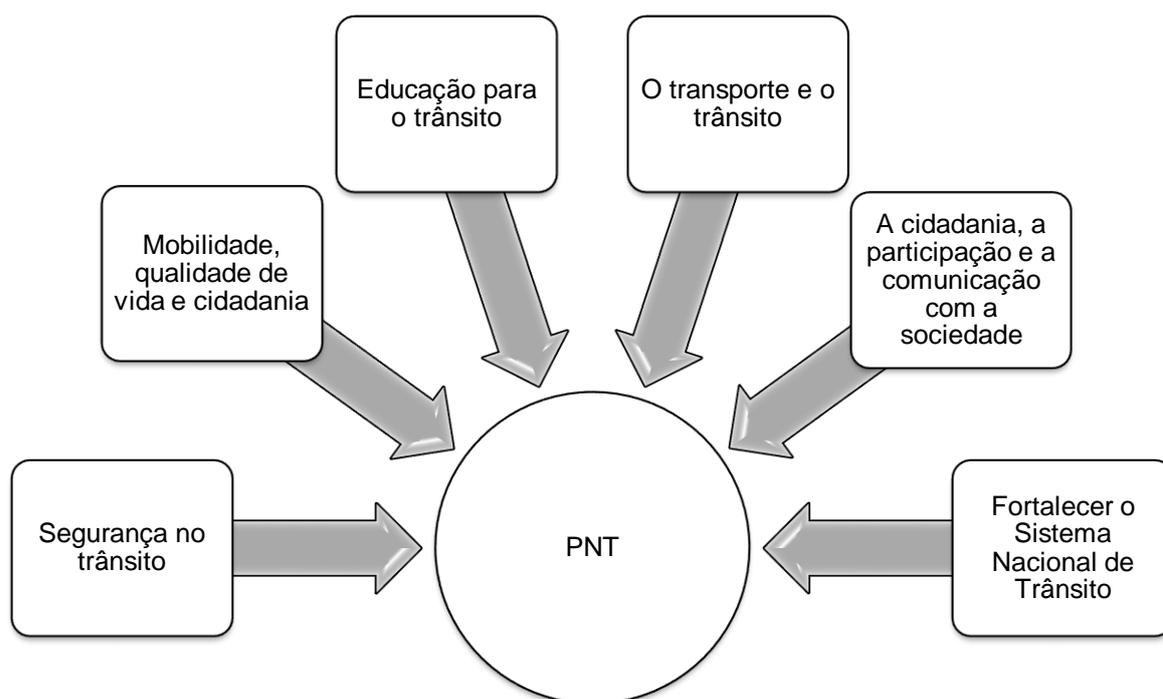
Segundo a PNT (2004) o trânsito em condições seguras é um direito de todos e um dever dos órgãos e entidades do Sistema Nacional de Trânsito, aos quais cabe adotar as medidas necessárias para assegurar esse direito.

O CTB (1997) considera trânsito:

[...] a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga (Art. 1º § 2º do CTB).

A PNT (2004) trabalha os aspectos demonstrados no Diagrama 4.

Diagrama 4 - Diretrizes que compõem a Política Nacional de Trânsito (2004).



Fonte: Adaptado de PNT (2004).

#### 4.3 PLANO NACIONAL DE REDUÇÃO DE ACIDENTES E SEGURANÇA VIÁRIA PARA A DÉCADA 2011 – 2020

A Assembléia Geral das Nações Unidas publicou no dia 02 de março de 2010, a Resolução A/64/L44 que proclamou o período de 2011 a 2020 como a “Década de Ações para a Segurança Viária”. Esta resolução traz recomendações aos países membros para a elaboração de um plano diretor que oriente as ações a serem tomadas neste decênio, tendo como meta estabilizar e reduzir os acidentes de trânsito em todo o mundo (DENATRAN, 2010).

Em atendimento à recomendação da Organização das Nações Unidas o Ministério das Cidades e o Ministério da Saúde lançaram no dia 11 de maio de 2011 o Pacto Nacional pela Redução de Acidentes no Trânsito - Um Pacto pela Vida. O objetivo é buscar o engajamento dos poderes executivo, legislativo e judiciário, nos três níveis de governo e da sociedade civil na redução dos acidentes e da violência no trânsito (DENATRAN, 2010).

Nesse sentido, o Comitê Nacional de Mobilização pela Saúde, Segurança e Paz no Trânsito, constituído por diversos órgãos e instituições ligadas ao tema, e instituído pelo decreto presidencial de 19 de setembro de 2007, reuniu-se para discutir e elaborar uma proposta preliminar do plano brasileiro (DENATRAN, 2010).

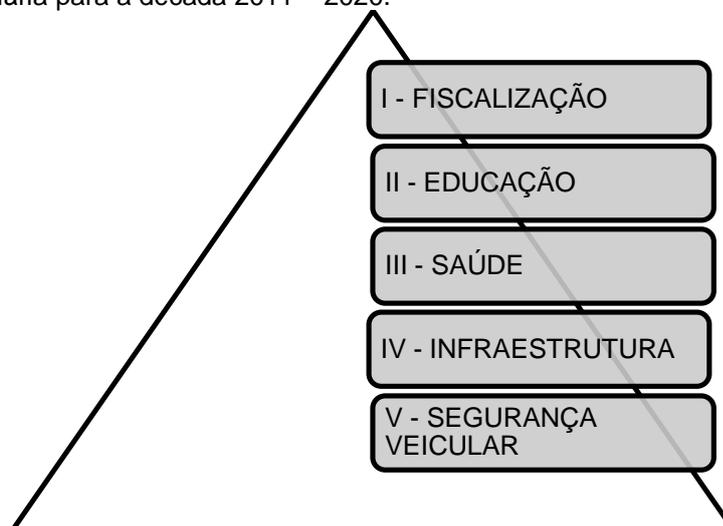
A proposta apresentada apresenta um conjunto articulado de medidas intersetoriais, através das quais se estabelecem ações, metas e cronogramas de execução, por meio da implementação de ações de fiscalização, educação, saúde infraestrutura e segurança veicular, a curto, médio e longo prazo.

Para que o objetivo seja atingido, o Comitê propõe enfrentar pontos identificados como de vulnerabilidade e recomenda que se estabeleçam parcerias, com o envolvimento da sociedade civil visando à redução das taxas de mortalidade e lesões por AT no país.

O plano tem como objetivo geral construir uma política de estado com envolvimento de toda a sociedade organizada, no entanto não deve ser confundido com a Política Nacional de Trânsito, dado o seu caráter se restringir a um conjunto de medidas específicas e com tempo determinado para a sua execução. No entanto, conforme a própria redação do plano, futuramente poderá ser transformada em programa de governo através das políticas públicas implantadas por diversos ministérios, órgãos públicos e empresas estatais (DENATRAN, 2010).

As ações do PNRASV para a década 2011-2020 estão fundamentadas em cinco pilares:

Figura 2 – Pilares que fundamentam as ações do Plano Nacional de Redução de Acidentes e Segurança Viária para a década 2011 – 2020.



Fonte: Adaptado de DENATRAN (2010).

As ações que compõem cada uma das diretrizes do PNRASV estão descritas abaixo, conforme informado no DENATRAN (2010):

### **I – Fiscalização**

- Criar selo de qualidade na fiscalização de trânsito;
- Priorizar campanhas fiscalizatórias no âmbito nacional;
- Elaborar um diagnóstico da fiscalização exercida pelos agentes;
- Padronizar procedimentos fiscalizatórios no âmbito nacional;
- Fortalecer a capacidade de gestão do Sistema Trânsito;
- Incentivar a celebração de convênios entre os entes federados para a gestão do trânsito de trechos urbanos em rodovias;
- Priorizar a fiscalização das condutas infracionais com maior potencial de vitimização.

### **II – Educação**

- Implantar a educação para o trânsito como prática pedagógica cotidiana nas pré-escolas e nas escolas de ensino fundamental;
- Promover o debate do tema trânsito nas escolas de ensino médio;

- Promover cursos de extensão e de pós-graduação, na área de trânsito (presenciais, semipresenciais e a distância);
- Desenvolver uma estratégia de integração com os meios de comunicação com a finalidade de criar uma mídia de trânsito cidadã;
- Capacitar, formar e requalificar (nas modalidades presencial, semipresencial e a distância) profissionais do SNT, professores e profissionais da educação básica e superior, instrutores, examinadores, diretores gerais e de ensino dos Centros de Formação de Condutores, em diferentes áreas do trânsito.

### **III – Saúde**

- Promover os preceitos de promoção da saúde voltada à mobilidade urbana junto aos setores responsáveis pelo espaço/ambiente de circulação;
- Promover e garantir o cuidado e a atenção integral às vítimas;
- Fortalecer a intersetorialidade entre os órgãos de saúde e trânsito.

### **IV – Infraestrutura**

- Incentivar a celebração de convênios entre os entes federados para gestão do trânsito em trechos urbanos de rodovias;
  - Criar programas de manutenção permanente, adequação e tratamento de segmentos críticos de vias;
  - Garantir a utilização somente da sinalização viária regulamentada em todo território nacional.

### **V – Segurança Veicular**

- Implantar a Inspeção Técnica Veicular;
- Definir as diretrizes gerais para desenvolvimento de um projeto de “veículo seguro”.

De um modo geral a Tabela 2 traz definições generalizadas para os países com relação à legislação de trânsito (OPAS, 2015).

Tabela 2 - Definições de legislação nacional abrangente.

<b>Pontos Críticos</b>	<b>Definição de legislação abrangente</b>
Velocidade	Lei nacional sobre velocidade máxima que fixe limites urbanos em $\leq 50$ km/h e permita às autoridades locais fixar limites inferiores onde convenha;
Álcool	Lei nacional sobre condução sob efeito de álcool com base na concentração de álcool no sangue (CAS) (ou BrAC equivalente), que fixa um limite de CAS de $\leq 0.05$ g/dl para a população em geral;
Uso de capacete	Lei nacional sobre uso de capacete para motociclistas que inclua todos os usuários em todos os tipos de via, independentemente do tipo do motor, e que requeira capacetes dentro de um padrão internacional ou nacional;
Uso de cinto de segurança	Lei nacional sobre uso do cinto de segurança que se aplique a todos os ocupantes do automóvel (assentos dianteiros e traseiros);
Assento para crianças	Lei nacional sobre uso de dispositivos de retenção para crianças;

Fonte: Adaptado de OPAS (2015).

## 5 PANORAMA MUNDIAL DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO

As estatísticas acerca dos acidentes de trânsito em todo o mundo têm deixado as organizações internacionais como a Organização Mundial de Saúde (OMS) em estado de alerta. Por conta disso, no ano de 2004, a organização lançou o relatório mundial sobre prevenção de lesões causadas no trânsito, com o objetivo de chamar a atenção para a magnitude e a previsibilidade do problema e a necessidade de se apresentar estratégias.

No ano de 2009 a OMS apoiou o movimento que levou à 1ª conferência mundial sobre segurança no trânsito, realizada em Moscou. Deste encontro foi encaminhada uma carta à assembleia geral da ONU convidando-a a declarar a Década de Ação para a Segurança no Trânsito 2011 - 2020, sendo uma das atribuições dadas pela ONU à OMS a de acompanhar o progresso dos países no tema proposto.

Fazem parte deste relatório segundo a OMS 182 países, cobrindo quase a totalidade da população mundial. O documento elaborado pela organização tem o intuito de ser um instrumento de monitoramento do decênio proclamado, identificando lacunas em aspectos como estatísticas, legislação, políticas, gestão, entre outros, servindo também como linha de base para próximos relatórios.

Em março de 2013 a OMS divulgou o relatório da situação mundial da segurança no trânsito baseado em dados informados por grupos nacionais multisetoriais, que descrevem a situação nos países desde a publicação do relatório de 2009, usando uma metodologia uniformizada de modo a avaliar o progresso dos mesmos.

Em uma análise geral o informe afirma que entre 2007 - 2010 as mortes no trânsito diminuíram em cerca da metade dos países, mas aumentaram na outra metade – principalmente no grupo de países de baixa e média renda, ao qual o Brasil pertence (WHO, 2013).

Outros pontos que o relatório destaca é que para cada pessoa que morre no trânsito, 20 ficam feridas. E destas 20, uma se tornará permanentemente incapacitada.

Os países considerados de renda média têm Produto Nacional Bruto (PNB) entre US\$1.006 - 12.275 (definição dada por critérios do Banco Mundial) e possuem crescentes índices de motorização e conseqüentemente são os mais atingidos. Com

efeito, 80% das mortes no trânsito ocorrem nestes países, onde estão apenas 52% dos veículos registrados no planeta (WHO, 2013).

Para exemplificar este fato podemos citar a situação do trânsito na África, que é a região da OMS com as maiores taxas de mortos, atualmente na proporção de 24 mortes a cada 100 mil habitantes e onde o risco de morte devido a uma lesão no trânsito é cerca de duas vezes maior que na Europa (WHO, 2013).

Com relação à legislação de trânsito o relatório mostra que 35 países aprovaram novas leis, mas apenas 28 países (7% da população mundial) têm leis adequadas para os cinco principais fatores de risco no trânsito: excesso de velocidade; beber e dirigir; não usar capacetes ao utilizar motos; cinto de segurança e mecanismos de retenção para crianças (WAISELFISZ, 2013).

Apenas 59 países apresentam o limite máximo de velocidade de 50 Km/h para vias urbanas. Somente 111 países têm número de emergência nacional universal e 59 países têm um serviço de emergência capaz de atender mais de 75% dos feridos (WAISELFISZ, 2013).

O documento ainda cita que cerca de 90 países apresentam leis que obrigam todos os ocupantes de motos/ciclomotores a utilizarem capacetes que seguem padrões de segurança aferidos, em todas as vias de tráfego. E somente em 111 países existem leis que obrigam o uso de cinto de segurança para todos os ocupantes dos veículos (WAISELFISZ, 2013).

Waiselfisz (2013), informa também que segundo o relatório da OMS, 27% de todos os óbitos de trânsito ocorrem entre pedestres e ciclistas. Em países de baixa e média renda, esta proporção chega a um terço de todas as mortes, mas em alguns destes, supera 75% e não obstante somente 79 países têm políticas vigentes que protegem pedestres e ciclistas.

No que tange a mortalidade do trânsito por faixa etária, os AT representam a 3ª causa de mortes na faixa de 30 a 44 anos, a 2ª na faixa de 5 a 14 e a 1ª na faixa de 15 a 29 anos de idade.

A OMS estima que, na atualidade, 90% dessas mortes acontecem em países com rendimentos baixos ou médios que, em conjunto, possuem menos da metade dos veículos do mundo.

Os estudos divulgados em 2010 e 2013 pela OMS retratam indicativos de uma epidemia letal no trânsito das vias públicas do planeta. Tais acidentes já representam

um custo global de US\$518bilhões/ano. Se nada for feito, a OMS estima que deveremos ter 1,9 milhão de mortes no trânsito em 2020 e 2,4 milhões em 2030.

Nos países de rendimentos médios e baixos as previsões indicam que a situação vai se agravar ainda muito mais, em função de um esperado aumento nos índices de motorização, sem equivalentes investimentos na segurança nas vias públicas, como já vem acontecendo no Brasil (WHO, 2013).

O Relatório da Situação Mundial da Segurança no Trânsito 2013, por fim, mostra que nenhum país pode se declarar como tendo alcançado plenamente a segurança no trânsito. Mesmo entre os países de alta renda, onde as taxas de mortalidade nas vias são relativamente baixas, o trânsito continua a ser uma das principais causas de morte, especialmente entre os jovens, e há muito ainda a ser feito (WHO, 2013).

Ao final do período analisado constatou-se que o total de mortes não aumentou, sendo um indicador relativamente positivo tendo em vista o acréscimo de 15% no número global de veículos.

Mas o fato é que a cifra de 1,24 milhão de óbitos no trânsito mantém-se inaceitavelmente alta para uma causa de mortes cuja prevenção possui medidas eficazes de controle, podendo poupar o sofrimento de milhões de pessoas e deixando de onerar a carga econômica dos governos em todo o mundo.

## 5.1 PANORAMA NACIONAL DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO

Embora com aplicação deficiente, o Brasil possui legislação específica para todos os cinco fatores de risco mencionados. Mesmo assim não conseguiu reduzir os índices de AT, o país mantém a taxa próxima a 20 mortes por 100 mil habitantes desde 2004. O relatório também inclui a estimativa do Ipea feito no ano de 2005, e que aponta em 1,2% do PIB as perdas econômicas em decorrência dos AT.

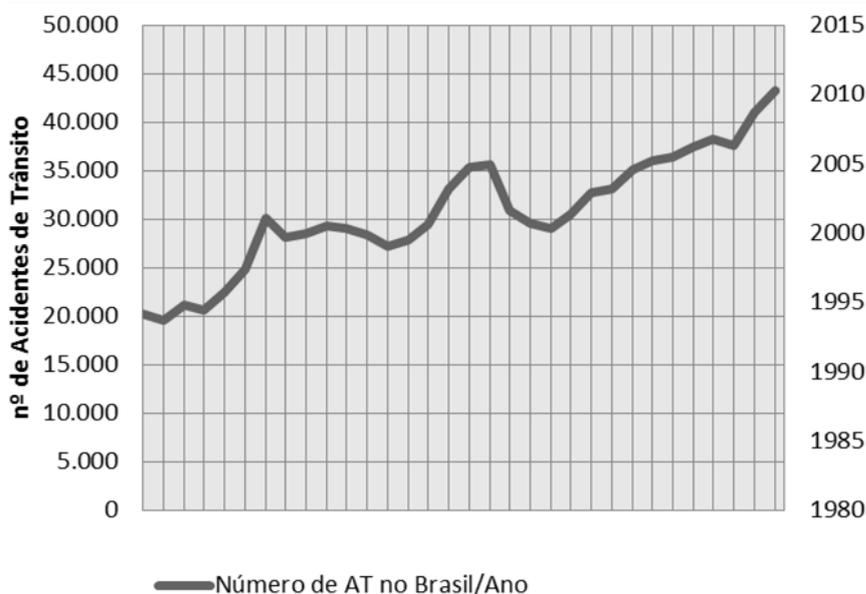
O relatório das OMS para o Brasil mostra ainda que usuários de motos e ciclomotores representaram a maior proporção dos óbitos por acidentes de transportes terrestres, tendo ultrapassado a de pedestres e de ocupantes de automóveis.

O Gráfico 2 mostra o número de AT no Brasil no período de 1980 - 2011 onde percebe-se uma inflexão na evolução da mortalidade do ano de 1997 - 2000, que se

justifica pela promulgação em setembro de 1997 do novo Código de Trânsito, fazendo com que os números caíssem com o rigor do novo estatuto e as campanhas que gerou.

Gráfico 2 – Evolução dos acidentes de trânsito no Brasil no período de 1980 – 2011.

Fonte:



Adaptado de Waiselfisz (2011).

Mas, a partir do ano 2000, é possível observar novos e marcados incrementos, da ordem de 4,8% ao ano, fazendo com que os quantitativos retornassem, já em 2005, ao patamar de 1997, para continuar depois crescendo de forma contínua e sistemática.

Em 2010, o Sistema de Informação da Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde registrou perto de 43 mil mortes no trânsito, superado na sequência com os números de 2011. O que torna o cenário mais preocupante é que a tendência evidente na série a partir do ano 2000 é de continuar crescendo com um ritmo elevado de 3,7% ao ano em média.

Carvalho (2012), afirma que existe uma mudança no perfil dos acidentados. Em 1996, os motociclistas eram apenas 2,1% das vítimas, enquanto em 2010 eles passaram a ser 25%. Como as motos são muito usadas por trabalhadores, o custo se torna muito maior.

De moto ou de carro, Carvalho (2012) considera que o panorama para o futuro é sombrio. De 1998 a 2009, a taxa de vendas de motos subiu 12% ao ano e a de carro subiu 7% ao ano. Enquanto isso, o PIB cresceu em média 4% ao ano.

Na Tabela 3 é possível acompanhar a participação de cada categoria no total de óbitos por AT no Brasil, no período de 1996 - 2011.

Tabela 3 - Participação (%) das categorias no total de óbitos por acidente de trânsito. Brasil, 1996 - 2011.

Ano	Pedestre	Ciclista	Moto	Auto	Caminhão	Ônibus	Outros	Total
1996	69,8	1,8	4	20,4	2,2	0,4	1,4	100
1997	67,7	2,3	5,3	20,6	2,2	0,3	1,6	100
1998	65,8	2,3	6,1	21,5	2	0,6	1,7	100
1999	56,2	3,2	9,1	26,4	2,5	0,5	2,1	100
2000	47,1	4,3	13,5	28,5	3,6	0,7	2,4	100
2001	46,2	4,8	14,9	27,8	3,3	0,4	2,6	100
2002	43,8	5,5	16,6	27,7	3,4	0,6	2,5	100
2003	42,5	5,4	18,2	27,2	3,6	0,6	2,5	100
2004	39,8	5,4	19,8	28,1	3,9	0,8	2,1	100
2005	38,7	5,7	22,5	26,4	3,9	0,6	2,2	100
2006	35,6	5,9	25,3	26,8	3,7	0,8	1,9	100
2007	33	5,6	27,8	27,3	3,6	0,6	2	100
2008	31,8	5,4	30	27,2	3,3	0,6	1,7	100
2009	29,8	5,3	31,5	27,5	3,6	0,6	1,7	100
2010	29,1	4,7	32,8	27,8	3,4	0,5	1,7	100
2011	27,3	4,4	33,9	28,7	3,6	0,6	1,5	100

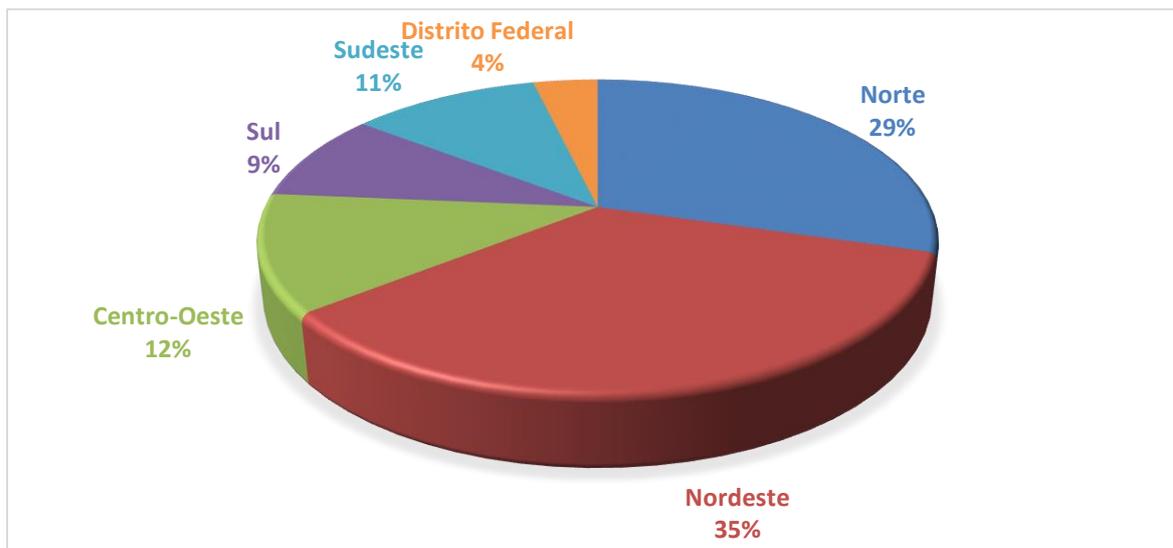
Fonte: Adaptado de Waiselfisz (2011).

Com relação às regiões do país, as pesquisas mostram que a região Norte e Nordeste são as que se destacam com os maiores índices de crescimento em mortes por acidentes de transporte, com um aumento de 64,8% para primeira e de 76,0% para a segunda (WAISELFISZ, 2013).

Na região Norte os estados que se destacam são Pará e Rondônia, com crescimento decenal acima de 80%. Mas alguns estados do Nordeste superam amplamente esse patamar: Bahia, Maranhão e Piauí mais que duplicam seus números.

Nas regiões Centro-Oeste houve um aumento de 26,5%, no Sul 19,9% e no Sudeste de 23,7% destacando-se o estado de Minas Gerais, onde os números cresceram 59,2% e o Paraná com 37,7%. A única unidade que conseguiu diminuir o número de mortes com acidentes de transporte na década é o Distrito Federal, cujo índice caiu 8,1%, como se observa no Gráfico 3:

Gráfico 3 - (%) de aumento nos óbitos por acidentes de transporte no Brasil no período de 2002 - 2012 por regiões federativas.



Fonte: Adaptado de Waiselfisz (2012).

No país como um todo, entre 2002 e 2012, houve um aumento absoluto de 38,3% no número de óbitos por acidentes de transporte. O maior aumento aconteceu nas capitais da região Nordeste: 28,7% devido, fundamentalmente, à eclosão acontecida em Salvador, Porto Velho, São Luís e Teresina.

Nas regiões restantes o crescimento ou foi moderado – Norte: 9,1% e Sudeste 13,4% – ou foi negativo, com destaque para a região Sul, com quedas significativas em Porto Alegre (- 55,7%) e, em menor medida, Curitiba (-23,3) (WAISELFISZ, 2013).

## 5.2 OS CUSTOS HOSPITALARES DAS VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO NO BRASIL

Com base nos dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH) para o período de 1998 - 2012 houve um aumento de 46,3% no total de internações. Todas as demais categorias de AT caíram no período, salvo as internações de motociclistas, como se pode verificar na Tabela 4.

Tabela 4 - Número de internações no SUS por acidentes de trânsito. Brasil, 1998 - 2012.

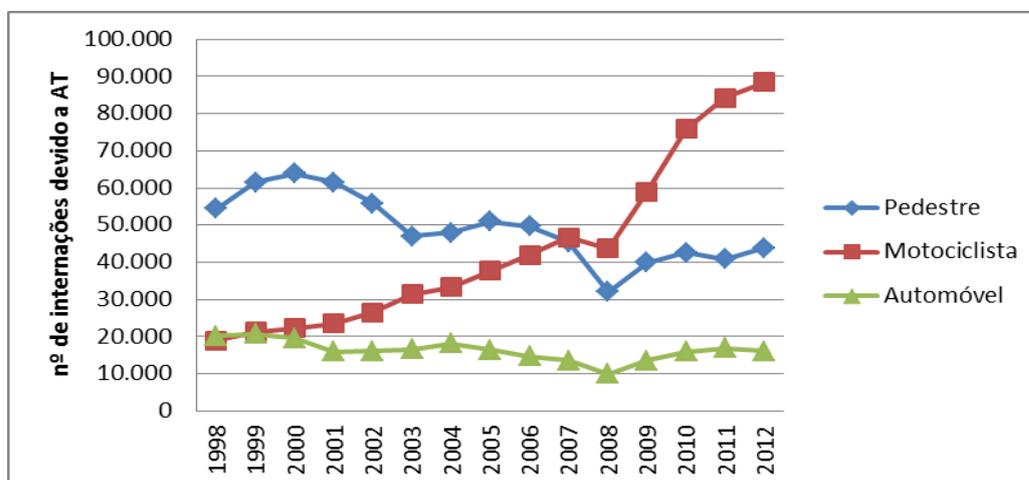
ANO	Pedestre	Ciclista	Motociclista	Automóvel	Tpte. Carga	Ônibus	Total
1998	54.394	12.887	18.975	20.134	2.062	536	108.988
1999	61.520	12.464	21.298	20.686	1.358	387	117.712
2000	63.867	12.244	22.287	19.567	1.315	306	119.585
2001	61.575	11.828	23.536	15.892	1.060	289	114.181
2002	55.870	12.265	26.590	16.097	851	333	112.007
2003	47.000	13.422	31.345	16.656	919	354	109.696
2004	47.884	12.116	33.270	18.203	814	233	112.520
2005	50.949	12.485	37.627	16.479	868	259	118.667
2006	49.706	13.106	41.982	14.664	1.083	436	120.977
2007	45.398	11.378	46.650	13.591	1.024	471	118.511
2008	32.007	8.553	43.638	9.955	637	373	95.162
2009	39.904	9.732	59.032	13.623	852	360	123.503
2010	42.611	10.119	75.924	15.894	1.129	390	146.066
2011	40.794	10.086	84.238	16.923	1.131	459	153.632
2012	43.821	9.581	88.438	16.069	1.030	458	159.152
Δ%	-19,4	-25,7	366,1	-20,2	-50,1	-14,5	46,3

Fonte: Adaptado de Waiselfisz (2012).

O crescimento no número de internações de motociclistas foi tão expressivo que superou o decréscimo de todas as demais categorias. Por esse motivo, o saldo global do período foi um aumento de 46,3% no número e de 22,0% nas taxas de internação (WASELFISZ, 2013).

Para melhor entendimento o Gráfico 4 permite visualizar a evolução das três categorias de maior volume de internações: pedestres, cujas taxas caíram 32,8%; ocupantes de automóvel, com quedas de 33,4% e ocupantes de motocicleta, cujas taxas aumentaram drasticamente: 288,7% (WASELFISZ, 2013).

Gráfico 4 - Taxas de internações no SUS por acidentes de trânsito (por 100 mil habitantes) no Brasil, 1998 - 2012.



Fonte: Adaptado de Waiselfisz (2012).

De modo a aprofundar a análise das internações hospitalares buscou-se conhecer também os aspectos financeiros desse conjunto de internações. Segundo os registros do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, foram 159.327 internações hospitalares por acidentes de trânsito pagas pelo SUS custaram aos cofres públicos um total de 210,8 milhões reais segundo a seguinte discriminação por categoria de acidentado apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Custos das internações no SUS por categoria de acidentes de trânsito. Brasil, 1998 - 2012.

<b>Categoria</b>	<b>Custo</b>	<b>%</b>
Pedestre	54.882.873	26
Ciclista	9.036.625	4,3
Motociclista	102.071.861	48,4
Automóvel	25.907.141	12,3
Tr. de Carga	1.515.367	0,7
Ônibus	551.273	0,3
Outros	16.785.344	8
<b>Total (R\$)</b>	<b>210.750.485,00</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de Waiselfisz (2012).

Cabe salientar que o SUS é responsável por aproximadamente 80% do total de internações do país, o que faz com que estes custos sejam ainda mais elevados do que o apresentado acima se forem considerados os internamentos em hospitais da rede privada de saúde.

Waiselfisz (2013), afirma que existe um grande leque de atendimentos antes, durante e depois da internação, como o atendimento no local do acidente, no traslado das vítimas até o hospital, na recuperação posterior, nos gastos familiares com a internação entre outros que não são computados pelo SIH.

E além dos custos médicos hospitalares bem mais amplos que as internações, há diversos outros custos originados pelos AT que deveriam ser considerados e incorporados para o cálculo dos custos reais desses acidentes: como as perdas materiais, os danos veiculares, os custos previdenciários, entre outros (WAISELFISZ, 2013).

## 6 METODOLOGIA

Classificada como exploratória, esta pesquisa tem como objetivo o de proporcionar maior familiaridade com o problema do crescente número de vítimas de acidentes de trânsito, com vistas a torná-lo mais claro e explícito. Gil (2007) afirma ser este o principal objetivo de uma pesquisa exploratória, o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições.

Neste trabalho buscou-se realizar uma pesquisa bibliográfica a fim de se construir um arcabouço de referências a respeito do tema trânsito, no intuito de compreender o problema de diversas óticas e em seus diversos desdobramentos.

Um banco de dados reunindo os levantamentos estatísticos a respeito de diversas variáveis relacionadas ao tema foram compilados e analisados juntamente com alguns indicadores sociais, de modo que possibilitou uma análise descritiva dos fatores e/ou condicionantes que poderiam estar contribuindo positiva ou negativamente para os resultados apresentados nos anuários estatísticos de acidentes de trânsito.

Segundo Levine et al. (1996), a análise exploratória de dados, também conhecida como análise descritiva, é o método que envolve coleta, caracterização e apresentação de um conjunto de dados, de modo a descrever apropriadamente as características deste conjunto.

Estes dados foram retirados de relatórios, estudos, anuários e pesquisas aplicadas a cerca da temática acidentes de trânsito e disponibilizados por órgãos governamentais. Desta forma e conforme Richardson (2008) acredita, consegue-se uma maior precisão dos resultados, evitando distorções de análise e interpretações, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências.

### 6.1 MÉTODO DA PESQUISA

Foi escolhido como método da pesquisa o estudo de caso, sendo o foco desta análise os 399 municípios do Estado do Paraná, por considerar e de acordo com Yin (2001) que este é o método indicado para o estudo de questões sobre eventos atuais, sobre os quais o investigador tem pouco ou nenhum controle, permitindo verificar a adequação de conceitos, expandindo e confirmando teorias que podem servir de referência para estudos futuros.

O estudo de caso possibilita a análise da realidade a partir de um referencial teórico estabelecido, tratando-se de um estudo profundo, mas não amplo, por meio do qual Yin (2001) acredita que se possa conhecer profundamente apenas um ou poucos elementos da população sobre um grande número de aspectos e suas inter-relações, que é o objetivo principal desta pesquisa.

## 6.2 TÉCNICAS DA PESQUISA

### a. Abordagem da pesquisa

Partindo da problemática apresentada, a abordagem da pesquisa quantitativa torna-se a mais apropriada, pois conforme Silva e Menezes (2005) este tipo de estudo requer o uso de estatísticas (percentagem, média, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão etc.).

### b. Coleta de dados

As informações foram coletadas nos bancos de dados disponibilizados ao público em geral por órgãos governamentais e institutos de pesquisa oficiais tais como: IBGE, MS, IPEA, DENATRAN, DETRANPR, Ministério das Cidades e OMS.

Segundo Silva e Menezes (2005) a coleta de dados é o instrumento que possibilita obter elementos para que os objetivos propostos na pesquisa possam ser alcançados.

O recorte temporal foi feito de modo a propiciar uma avaliação do tipo antes e depois, por meio de indicadores sociais, econômicos e estatísticos, de forma que possibilitasse verificar os efeitos produzidos por uma política pública de segurança no trânsito urbano que foi implantada em municípios do Estado do Paraná no ano de 2011, ficando a análise concentrada nos anos de 2010 e 2013.

### c. Análise de dados

A análise consistiu na organização e sumarização dos dados obtidos na pesquisa, que forneceram subsídios para encontrar respostas ao problema investigado. Quanto à interpretação Gil (2006), afirma que deve ter o propósito de fazer a ligação das informações com outros conhecimentos previamente obtidos, que devem ser separados em seus aspectos básicos e submetidos a uma reflexão.

Como ferramentas foram utilizadas técnicas de análise de mineração de dados, para descobrir possíveis padrões e associações entre as variáveis e os períodos definidos.

### 6.3 TÉCNICAS DE MINERAÇÃO DE DADOS

A mineração de dados ou em inglês *Data Mining*, é a etapa principal do processo denominado *KDD (Knowledge Discovery in Databases)* ou Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (PAVANELLI, 2015).

A Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados é um processo de descoberta de padrões válidos, novos, úteis e acessíveis, obtidos a partir dos dados armazenados em uma base e que são previamente desconhecidos (PAVANELLI, 2015).

Pode ser considerado como um processo de extração de informação a partir de uma base de dados que contenha um conhecimento implícito, inicialmente desconhecido, compreensível e potencialmente útil (PAVANELLI, 2015).

Fayad et al. (1996) definem o processo *KDD* como sendo composto por cinco etapas: seleção dos dados; pré-processamento e limpeza dos dados; formatação ou transformação dos dados; mineração de dados; interpretação e avaliação dos resultados.

As técnicas de mineração de dados podem ser classificadas em duas categorias: as técnicas descritivas ou exploratórias e as técnicas preditivas (HAN; KAMBER; PEI, 2006).

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram comentadas as técnicas descritivas utilizadas: matriz de correlação, análise de componente principal (PCA) e agrupamento de dados.

#### 6.3.1 Matriz de Correlação

A Matriz de Correlação (MAC) mostra o nível de relação linear entre duas ou mais variáveis por meio do coeficiente de correlação Pearson ( $r$ ) que pode variar de -1 a +1. Os valores -1, +1 e 0 representam uma correlação negativa perfeita, positiva perfeita e ausência de correlação, respectivamente (SOUZA, 2004).

No entanto, um alto nível de linearidade entre duas variáveis sejam elas  $A$  e  $B$ , também pode significar redundância ( $r$ ), sugerindo a eliminação de uma das variáveis.

Por outro lado, se o valor de  $r$  é zero, então  $A$  e  $B$  são variáveis independentes. E se o valor é inferior a zero, significa que  $A$  e  $B$  estão correlacionadas negativamente. Nota-se, no entanto, que a correlação não significa casualidade, ou seja, um valor alto de  $r$  não necessariamente significa que  $A$  é causal de  $B$  ou vice-versa (HAN; KAMBER; PEI, 2006; SOUZA, 2004).

### 6.3.2 Análise de Componente Principal

A análise de componentes principais ou em inglês *Principal Component Analysis* (PCA), é uma das ferramentas mais importantes da análise multivariada, inclusive por constituir a base onde se fundamentam a maioria dos outros métodos multivariados de análise de dados (LYRA, 2010).

Como uma ferramenta de análise exploratória a PCA permite revelar a existência ou não de amostras anômalas, de relações entre as variáveis medidas e de relações ou agrupamentos entre amostras, é um método de associação de variáveis correlacionadas a partir de um fator (LYRA, 2010).

Essa estratégia tem como objetivo interpretar mais facilmente a associação de variáveis segundo fatores de maior carga entre algumas delas e com baixas cargas para outras (SOUZA, 2004).

### 6.3.3 Agrupamento de dados

O agrupamento de dados ou *Clustering* consiste em um processo de agrupar objetos dentro de classes ou *clusters* que apresentam alta similaridade quando comparados entre eles e baixa similaridade quando comparados com objetos de outras classes (SOUZA, 2004).

A análise dos clusters pode resultar em maior conhecimento sobre padrões de distribuição e correlações interessantes entre as variáveis, bem como pode auxiliar na observação das principais características de cada classe e gerar um modelo preditivo (PINZON, 2015).

Esta técnica tem como vantagem a possibilidade de pode trabalhar com diferentes tipos de atributos como dados binários, nominais ou categóricos, dados ordinários ou a mistura entre estes tipos. No entanto, as unidades de medida das variáveis podem afetar seu desempenho, por isso é recomendável padronizar as

medidas para que todas as variáveis tenham o mesmo peso (HAN; KAMBER; PEI, 2006).

Entre os métodos de agrupamento encontram-se os métodos hierárquicos e os métodos de repartição. No primeiro grupo, se destaca a árvore de agrupamento ou dendrograma que utiliza as dissimilaridades ou distâncias entre objetos para formar as classes (SOUZA, 2004).

Quando os dados contêm uma clara estrutura em termos de sua similaridade, essa estrutura é refletida em uma árvore hierárquica com “galhos” que significa o agrupamento das classes em ramificações distintas (SOUZA, 2004).

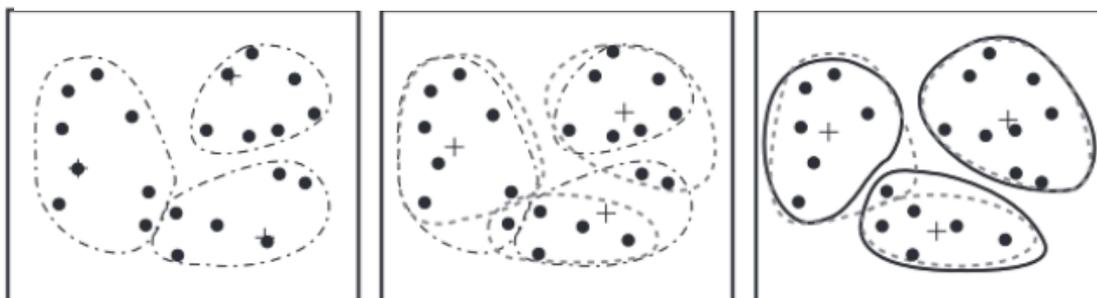
O modo mais usual utilizado para calcular as distâncias entre objetos em um espaço multidimensional é por meio do cálculo das distâncias Euclidianas, embora existam outros métodos bem conhecidos como as distâncias Manhattan (HAN; KAMBER; PEI, 2006; SOUZA, 2004).

Entre os métodos de repartição, o mais conhecido é a técnica baseada no centroide: o método k-means, que consiste em dividir um grupo de  $n$  objetos em  $k$  classes de forma tal que a similaridade intra-classes seja alta e a similaridade inter-classes seja baixa.

É um processo iterativo que, primeiro, agrupa aleatoriamente os objetos em  $k$  classes. A partir deste ponto, calcula-se o valor médio para cada classe e reorganizam-se os objetos segundo sua distância com esse valor, procurando sempre a classe mais similar (HAN; KAMBER; PEI, 2006; SOUZA, 2004).

O processo se prolonga até que a função critério converge tal como mostra a Figura 3:

Figura 3 - Representação do algoritmo k-means.



Fonte: Han, Kamber e Pei (2006, p. 43).

## 7 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Esta pesquisa tem como estudo de caso o Estado do Paraná e a temática AT nas vias urbanas. O Paraná localiza-se na região sul do país e segundo o último censo populacional realizado em 2010 possui aproximadamente 10,8 milhões de habitantes (IBGE, 2010).

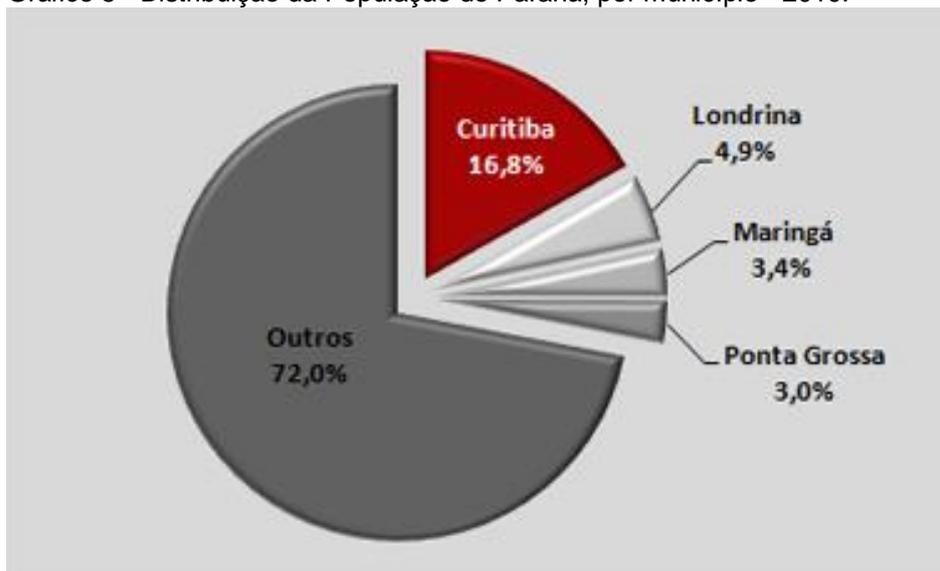
Figura 4 - Mapa de localização do Estado do Paraná.



Fonte: IPARDES (2015).

Curitiba é a capital e destaca-se como o maior município em número de habitantes, respondendo por 16,8% da população total, na sequência as cidades de Londrina (4,9%), Maringá (3,4%) e Ponta Grossa (3,0%), conforme pode ser observado no Gráfico 5 da distribuição da população paranaense por município (IBGE, 2010).

Gráfico 5 - Distribuição da População do Paraná, por município - 2010.



Fonte: IBGE (2010).

O PIB per capita do estado a preços correntes foi de R\$ 24.871,62 para o ano de 2012. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) segundo o último censo em

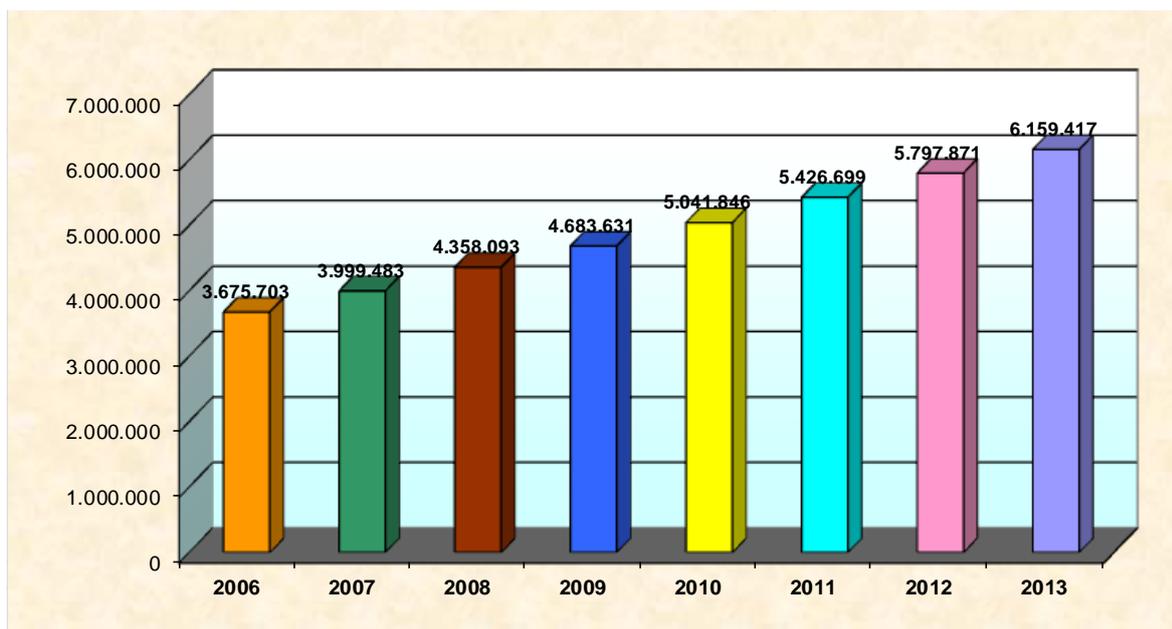
2010 registrou 0,749 ficando superior ao nacional que foi de 0,699. Com relação aos demais estados brasileiros ocupou a quinta colocação (IBGE, IPARDES, 2014).

A densidade demográfica em 2010 era de 52,40 hab/km<sup>2</sup> com 88,3% de grau de urbanização, passando em 2013 para 55,02 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, IPARDES, 2014).

O Paraná é considerado o maior produtor nacional de grãos e possui uma pauta agrícola diversificada, destacando-se pelo cultivo da cana-de-açúcar, milho, soja, mandioca e o trigo. Mais recentemente, apresentou forte avanço na produção de frutas. Já na pecuária, destaca-se a avicultura, com 29,2% do total de abates do país. Nos segmentos de bovinos e suínos, a participação do Estado no cenário nacional atinge 4,2% e 19,1%, respectivamente (IBGE, IPARDES, 2014).

O Gráfico 6 mostra o crescimento da frota veicular paranaense do ano de 2006 até 2013, quando atingiu o total de 6.159.417 veículos, o que representou um crescimento relativo ao ano de 2012 na casa de 13,50%, ocupando o 3º lugar no *ranking* nacional, ficando atrás apenas dos estados de São Paulo e Minas Gerais (DENATRAN, 2013).

Gráfico 6 - Evolução da frota paranaense para os anos de 2006 a 2013.



Fonte: DETRAN (2013).

Com relação ao índice de motorização, a Tabela 6 mostra o aumento nos números para o período analisado, sendo que no ano de 2013 os dados mostram que a proporção é de 56 veículos para cada 100 habitantes (DETRAN PR, 2013).

Tabela 6 - Índice de Motorização no Estado do Paraná, período de 2004 - 2013.

ANO	FROTA	POPULAÇÃO/ PROJETADA	VEÍC. / 100 HAB.
2004	3.182.172	9.936.549	32,02
2005	3.432.367	10.043.918	34,17
2006	3.675.703	10.150.139	36,21
2007	3.999.483	10.284.503	38,89
2008	4.358.093	10.590.169	41,15
2009	4.683.631	10.686.247	43,83
2010	5.041.846	10.444.526	48,27
2011	5.426.699	10.820.421	50,15
2012	5.797.871	10.910.374	53,14
2013	6.159.417	10.997.465	56,01

Fonte: IBGE/ IPARDES/ DETRAN (2013).

Quanto aos AT, as estatísticas revelam que no ano de 2012 foram registradas 122.170 ocorrências, deixando 59.345 feridos e 2.960 mortos. Em 2013 foram 115.776 registros de ocorrências, com 55.602 pessoas feridas e 2.618 mortes no local, o que representa um decréscimo de 11,55% em relação ao ano anterior (DETRAN PR, 2013).

Foi considerado, para efeitos da análise deste estudo, apenas o número de ocorrências de trânsito com vítimas (mortos e feridos) nas vias urbanas, não abrangendo no universo da pesquisa os AT ocorridos nas rodovias, visto a imensa quantidade de dados que seriam gerados e que o intuito da pesquisa tem como enfoque principal verificar os índices de mortalidade no trânsito urbano.

Em 2013, no Brasil, foram registrados mais de 42 mil óbitos por AT, segundo o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). A maioria das vítimas são homens, jovens e adultos jovens. Em relação às internações hospitalares por AT, foram 170 mil internações no Sistema Único de Saúde (SUS), totalizando um gasto de aproximadamente R\$ 230 milhões, o que representa um aumento de quase 50% em

relação ao valor gasto em 2008 que ficou em R\$ 117.683.116,48 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

A Tabela 7 apresenta o perfil das vítimas fatais de AT no Paraná por localização, segundo o sexo, faixa etária e tipo no ano de 2013.

Tabela 7 - Vítimas fatais de AT no Estado do Paraná, por localização, segundo o sexo, faixa etária e tipo para o ano de 2013.

Especificação		Estado	Vias municipais	
			Interior	Capital
Por sexo	Masculino	1.981	309	57
	Feminino	617	73	15
	Não Informado	20	7	4
	Total	2.618	389	76
Por faixa etária	0 A 9 Anos	75	10	1
	10 A 12 Anos	47	12	0
	13 A 17 Anos	147	23	3
	18 A 29 Anos	760	128	21
	30 A 59 Anos	1.142	145	32
	60 Anos Ou Mais	258	49	5
	Não Informada	189	22	14
	Total	2.618	389	76
Segundo o tipo	Condutor	827	49	14
	Passageiro	888	59	8
	Pedestre	337	79	18
	Ciclista	68	21	3
	Motociclista	470	179	27
	Outro	14	2	6
	Não Informado	14	0	0
nº de vítimas	Total	2.618	389	76

Fonte: DETRAN (2013).

Como se pode observar na Tabela 7, a faixa etária que apresentou mais mortes devido a AT no ano de 2013 foi de 30 a 59 anos, em sua maioria condutores e do sexo masculino, que coincide também com o perfil nacional das vítimas de trânsito (DETRAN, 2013).

O sistema de saúde possui custos elevadíssimos devido às mortes e incapacidades físicas decorrentes dos AT, o que impacta diretamente no Produto Interno Bruto (PIB). A OMS estima que mundialmente as perdas anuais devido aos AT ultrapassem US\$ 500 bilhões. No Brasil, o IPEA estima que os custos totais dos acidentes sejam de 28 a 30 bilhões de reais ao ano.

Tabela 8 - Indenizações Pagas por UF/Morte. Período: Jan a Dez/2012 e Jan a Dez/2013.

Região	UF	Qtde		% Região	
		Jan a Dez 2012	Jan a Dez 2013	Jan a Dez 2013	Jan a Dez 2013
Sudeste	SP	11.249	9.676	47,81%	17,67%
	MG	6.100	5.427	26,82%	9,91%
	RJ	4.354	3.915	19,35%	7,15%
	ES	1.377	1.219	6,02%	2,22%
<b>Total Sudeste</b>		<b>23.080</b>	<b>20.237</b>	<b>100%</b>	<b>36,95%</b>
Nordeste	BA	3.759	3.452	22,35%	6,30%
	CE	2.807	2.683	17,37%	4,90%
	PE	2.557	2.335	15,11%	4,27%
	MA	2.372	2.238	14,49%	4,09%
	PI	1.175	1.198	7,76%	2,19%
	PB	1.077	1.117	7,23%	2,04%
	RN	863	911	5,90%	1,66%
	AL	889	850	5,50%	1,55%
SE	979	663	4,29%	1,21%	
<b>Total Nordeste</b>		<b>16.478</b>	<b>15.447</b>	<b>100%</b>	<b>28,21%</b>
Sul	PR	4.580	4.142	45,50%	7,56%
	RS	3.219	2.765	30,37%	5,05%
	SC	2.717	2.197	24,13%	4,01%
<b>Total Sul</b>		<b>10.516</b>	<b>9.104</b>	<b>100%</b>	<b>16,62%</b>
Centro-Oeste	GO	2.699	2.713	48,42%	4,96%
	MT	1.532	1.419	25,33%	2,59%
	MS	1.192	993	17,72%	1,81%
	DF	573	478	8,53%	0,87%
<b>Total Centro-Oeste</b>		<b>5.996</b>	<b>5.603</b>	<b>100%</b>	<b>10,23%</b>
Norte	PA	1.899	1.910	43,65%	3,49%
	RO	789	633	14,47%	1,15%
	TO	645	610	13,94%	1,11%
	AM	530	513	11,72%	0,94%
	AC	469	376	8,59%	0,69%
	AP	184	185	4,23%	0,34%
	RR	166	149	3,40%	0,27%
<b>Total Norte</b>		<b>4.682</b>	<b>4.376</b>	<b>100%</b>	<b>7,99%</b>

Fonte: DPVAT (2013).

No ano de 2013, o Seguro DPVAT pagou R\$ 3,22 bilhões em indenizações, sendo que 54.767 por morte, 444.206 por invalidez permanente e 134.872 por reembolsos de despesas médicas e hospitalares, alcançando um total de 633.845 indenizações pagas em âmbito nacional. Do universo de pessoas que sofreram algum tipo de dano em consequência de AT, cerca de 72% estão na faixa etária de 18 a 44 anos, ou seja, onde se concentra a maior parcela da população economicamente ativa do país (DPVAT, 2013).

De acordo com a Tabela 8 o Estado do Paraná foi o que mais fez solicitações de reembolso do Seguro DPVAT da região sul, sendo responsável por um percentual

de 45,5. Já a nível nacional representou 7,56% das indenizações pagas no ano de 2013 e desembolsou R\$ 5.538.750,69 em gastos hospitalares para atendimento às vítimas de trânsito.

Com relação a faixa etária, 73% do total de pessoas atendidas em decorrência de AT possuem de 16 a 45 anos, o que prejudica ainda mais o desenvolvimento econômico por se tratar da faixa populacional economicamente ativa do país (DPVAT, 2013).

## 8 RESULTADOS

O presente capítulo aborda a aplicação das TMD sobre as variáveis selecionadas e a sua validação como ferramenta útil na tratativa dos fenômenos urbanos. Primeiramente apresenta-se a descrição do banco de dados com as variáveis escolhidas de acordo com os indicadores abordados pela pesquisa nas áreas: social, demográfica, econômica, de saúde, de transporte e de estatística de ocorrências de trânsito.

Em um segundo momento descreve-se o processo de mineração de dados desde a preparação e o processamento dos dados até os resultados obtidos com a aplicação das TMD.

### 8.1 DESCRIÇÃO DO BANCO DE DADOS

O primeiro passo necessário em todo projeto de mineração de dados é a seleção e coleta de dados relevantes ao fenômeno a ser estudado (SOUZA, 2004). No âmbito deste estudo verificou-se a necessidade de um conjunto de variáveis que representassem os setores econômicos, sociais, demográficos, de saúde pública, de transporte e também dos AT. A Tabela 9 descreve os dados coletados segundo o tipo de variável e a fonte de coleta.

Tabela 9 - Descrição do banco de dados.

<b>Tipo de variável</b>	<b>Dados selecionados</b>	<b>Período Analisado</b>	<b>Fonte</b>
Indicadores Demográficos	- População total;	2010 – 2013	IBGE, IPARDES, IPEA
	- Densidade demográfica;	2010 e 2013	
Indicadores Socioeconômicos	- IDH;	2010	IBGE, IPARDES, DATASUS, IPEA
	- PIB per capita;	2010 - 2012	
Indicadores de Transporte	- Frota veicular;	2010 – 2013	Anuários do DETRAN PR, DENATRAN
	- Índice de Motorização;	2010 - 2013	
Indicador de atendimento hospitalar	- Número de atendimentos hospitalares de vítimas de trânsito;	2010 - 2013	DATASUS, SIM
	- Valor gasto em internamentos hospitalares decorrentes de AT;	2010 - 2013	

<b>Tipo de variável</b>	<b>Dados selecionados</b>	<b>Período Analisado</b>	<b>Fonte</b>
<b>Estatística de AT</b>	- Número de ocorrências de trânsito com vítimas;  - Total de vítimas de AT;  - Total de mortos;  - Total de feridos;	2010 - 2013  2010 - 2013 2010 - 2013 2010 - 2013	Anuários do DETRAN PR
<b>Indicadores de interrelação de variáveis</b>	- Coeficiente municipal segundo o número de AT com vítimas e a densidade demográfica;  - Coeficiente municipal de mortes segundo a população (100.000 habitantes) e a frota veicular (10.000 veículos);  - Coeficiente municipal de Vítimas segundo a população (100.000 habitantes) e a frota veicular (10.000 veículos);  - Coeficiente municipal de Vítimas segundo a população (100.000 habitantes);  - Coeficiente municipal de mortes segundo a população (100.000 habitantes);  - Coeficiente municipal de mortes segundo a frota (10.000 veículos).	2010 - 2013  2010 - 2013  2010 - 2013  2010 - 2013  2010 - 2013  2010 - 2013	Anuários do DETRAN PR, DENATRAN, IBGE, IPARDES

Fonte: o autor, 2015.

Os dados foram separados primeiramente pelo ano de coleta sendo 2010 e 2013. Posteriormente cada ano foi dividido em duas matrizes onde a primeira é composta pelos municípios que receberam o PSV e totalizam 237 cidades. A segunda matriz é composta pelos municípios que não receberam o PSV e totalizam 162 cidades. A relação dos municípios que pertencem a cada um dos grupos encontra-se no Anexo A e Anexo B.

### **8.1.1 Preparação dos dados e a construção dos indicadores**

Um banco de dados cuidadosamente preparado é a tarefa mais importante em um projeto de TMD, pois assegura que a informação contida possa ser utilizada de

maneira eficiente pelas ferramentas da mineração de dados (SOUZA, 2014). Segundo Han, Kamber e Pei (2011), a descoberta de conhecimento é basicamente uma série de processos que são executados com o objetivo de se obter representações que estão implícitas nos dados. Este processamento pode ser gerado por meio da sequência exibida na Tabela 10.

Tabela 10 - Sequência de passos no processo de MD.

<b>1. Limpeza de dados</b>	- Nesta etapa são realizados procedimentos para remover dados inconsistentes, que não seguem o padrão dos demais dados do conjunto e que podem atrapalhar na busca por padrões. Ex: valores discrepantes ou registros incompletos podem ser removidos do conjunto ou podem ser estimados por alguma técnica de regressão.
<b>2. Integração de dados</b>	- Múltiplas fontes de dados podem ser combinadas em uma só, permitindo centralizar o processamento em apenas um conjunto com todos os dados necessários. Também, ajuda a prover um padrão na representação dos dados.
<b>3. Seleção de dados</b>	- Nesta parte, os dados mais relevantes são selecionados para a análise e separados para o processo seguinte. Por exemplo, selecionam-se as variáveis que contribuem significativamente em um determinado padrão, ou eliminam-se aquelas que contribuem pouco ou não contribuem.
<b>4. Transformação de dados</b>	- Nesta etapa os dados são transformados ou organizados em um formato apropriado para a execução do processamento seguinte, auxiliando na representação do conhecimento implícito e facilitando o reconhecimento do mesmo por algoritmos de aprendizado de máquina. Por exemplo, alguns atributos podem ser discretizados ou normalizados;
<b>5. Mineração de dados</b>	- Neste passo, técnicas de extração de padrões são aplicadas com o objetivo de obter representações implícitas de conhecimentos contidos nos dados;
<b>6. Avaliação de padrões</b>	- Nesta etapa são realizados testes para identificar a validade dos padrões obtidos de acordo com medidas de interesse estabelecidas pelo usuário;
<b>7. Apresentação de conhecimento</b>	- Enfim, nesta etapa, técnicas de visualização e representação de conhecimento são empregadas para mostrar os resultados ao usuário.

Fonte: Adaptado de Oliveira Junior (2012).

Os passos de 1 até 4 são formas de pré-processamento que visam preparar os dados em um formato adequado para a MD. O passo 5 realiza a extração dos padrões por meio da aplicação de algoritmos especializados. Conforme Han, Kamber e Pei (2011) comentam, a MD é caracterizada pela utilização de técnicas de Inteligência

Artificial, Algoritmos de Aprendizagem de Máquina e Estatística, que são combinadas para explorar um conjunto de dados e evidenciar padrões. Os passos 6 e 7 analisam a probabilidade de que os padrões encontrados sejam verdadeiros e apresentam o conhecimento obtido de modo compreensível, em formato de tabelas, gráficos, diagramas e grafos (OLIVEIRA JUNIOR, 2012).

Seguindo a sequência apresentada na Tabela 10 foram construídos dois bancos de dados com as variáveis elencadas na Tabela 9, resultando em uma matriz com 17 variáveis e 237 casos e outra matriz com 17 variáveis e 162 casos.

## 8.2 ANÁLISE DO BANCO DE DADOS COM A MATRIZ DE CORRELAÇÃO

Como já foi dito anteriormente, a Matriz de Correlação calcula o nível de linearidade entre as variáveis por meio do coeficiente de Pearson  $r$  e pode adotar valores entre -1 e +1, que resulta em uma matriz de igual número de linhas e colunas. A interseção de cada linha e coluna apresenta o valor do coeficiente de correlação para as duas variáveis que ali se encontram. Por esta razão é que a matriz possui uma diagonal que a divide em duas partes iguais sempre com o valor 1, visto que é a interseção da variável com ela mesma.

Foram modeladas duas matrizes de correlação para o mesmo grupo de cidades, a primeira é apresentada na Figura 6 e refere-se aos municípios que fazem parte do grupo que recebeu o PSV, para o ano de 2010, anterior ao ano de implantação. A Figura 7 mostra a relação das mesmas variáveis só que para o ano de 2013, após a implantação do projeto.

Figura 5 - Matriz de Correlação - Ano 2010 - Dados dos municípios selecionados para receber o programa de segurança viária. N=237 casos

Var	1 Pop_2010	2 Dens_2010	3 Frota_2010	4 IM_2010	5 AT_2010	6 Intern_AT_2010	7 Valor_total_intern_2010	8 PIB_2010	9 AT_Dens_2010	10 Total_Vit_AT_2010	11 Feridos_AT_2010	12 Mortos_AT_2010	13 Coef_Mun_Morte_Pop_Frota_2010	14 Coef_Mun_Vit_Pop_Frota_2010	15 N_Vit_Pop_2010	16 N_Mortos_Pop_2010	17 N_Mortos_Frota_2010
1	1,00	0,65	0,95	0,18	0,75	0,49	0,65	0,05	0,63	0,76	0,76	0,49	0,07	0,52	0,52	0,07	0,07
2	0,65	1,00	0,57	0,14	0,38	0,44	0,68	-0,05	0,10	0,39	0,39	0,20	0,00	0,27	0,27	0,00	0,00
3	0,95	0,57	1,00	0,38	0,86	0,42	0,57	0,15	0,68	0,87	0,87	0,59	0,12	0,64	0,64	0,12	0,12
4	0,18	0,14	0,38	1,00	0,36	0,03	0,12	0,46	0,28	0,36	0,36	0,35	0,25	0,49	0,49	0,25	0,25
5	0,75	0,38	0,86	0,36	1,00	0,23	0,33	0,13	0,83	1,00	1,00	0,69	0,16	0,78	0,78	0,16	0,16
6	0,49	0,44	0,42	0,03	0,23	1,00	0,74	0,03	0,16	0,24	0,24	0,12	-0,01	0,17	0,17	-0,01	-0,01
7	0,65	0,68	0,57	0,12	0,33	0,74	1,00	-0,02	0,19	0,35	0,35	0,23	0,02	0,24	0,24	0,02	0,02
8	0,05	-0,05	0,15	0,46	0,13	0,03	-0,02	1,00	0,13	0,13	0,13	0,12	0,08	0,20	0,20	0,08	0,08
9	0,63	0,10	0,68	0,28	0,83	0,16	0,19	0,13	1,00	0,85	0,84	0,66	0,20	0,80	0,80	0,20	0,20
10	0,76	0,39	0,87	0,36	1,00	0,24	0,35	0,13	0,85	1,00	1,00	0,69	0,17	0,80	0,80	0,17	0,17
11	0,76	0,39	0,87	0,36	1,00	0,24	0,35	0,13	0,84	1,00	1,00	0,68	0,16	0,80	0,80	0,16	0,16
12	0,49	0,20	0,59	0,35	0,69	0,12	0,23	0,12	0,66	0,69	0,68	1,00	0,65	0,59	0,59	0,65	0,65
13	0,07	0,00	0,12	0,25	0,16	-0,01	0,02	0,08	0,20	0,17	0,16	0,65	1,00	0,23	0,23	1,00	1,00
14	0,52	0,27	0,64	0,49	0,78	0,17	0,24	0,20	0,80	0,80	0,80	0,59	0,23	1,00	1,00	0,23	0,23
15	0,52	0,27	0,64	0,49	0,78	0,17	0,24	0,20	0,80	0,80	0,80	0,59	0,23	1,00	1,00	0,23	0,23
16	0,07	0,00	0,12	0,25	0,16	-0,01	0,02	0,08	0,20	0,17	0,16	0,65	1,00	0,23	0,23	1,00	1,00
17	0,07	0,00	0,12	0,25	0,16	-0,01	0,02	0,08	0,20	0,17	0,16	0,65	1,00	0,23	0,23	1,00	1,00

Fonte: Elaboração própria.

Nota: As correlações consideradas significativas foram marcadas a partir de  $p < 0,05$ .

As correlações numéricas que foram marcadas na cor amarela foram para deixar mais evidente quais as variáveis apresentaram maior linearidade entre si.

Nos dois anos estudados pode-se observar uma linearidade maior entre as variáveis demográficas população e densidade, com o crescimento da frota veicular e o número de AT. Essa constatação já era esperada visto que com o aumento populacional das cidades o adensamento vai se tornando necessário para acomodar todos os moradores dentro do mesmo espaço territorial.

Figura 6 - Matriz de Correlação - Ano 2013 - Dados dos municípios que receberam o PSV. N=237 casos

Var	1 Pop_2013	2 Dens_2013	3 Frota_2013	4 IM_2013	5 AT_2013	6 Intern_AT_2013	7 Valor_total_intern_2013	8 PIB_2012	9 AT_Dens_2013	10 Total_Vit_A_T_2013	11 Feridos_AT_2013	12 Mortos_AT_2013	13 Coef_Mun_Morte_Pop_2013	14 Coef_Mun_Vit_Pop_Frota_2013	15 N_Vit_Pop_2013	16 n_Mortos_Pop_2013	17 N_Mortos_Frota_2013
1	1,00	0,66	0,96	0,12	0,71	0,51	0,54	-0,02	0,65	0,71	0,71	0,52	0,05	0,51	0,05	0,05	0,05
2	0,66	1,00	0,59	0,11	0,34	0,56	0,56	-0,06	0,09	0,34	0,34	0,25	-0,01	0,24	0,24	-0,01	-0,01
3	0,96	0,59	1,00	0,31	0,82	0,47	0,51	0,07	0,72	0,83	0,83	0,56	0,08	0,64	0,64	0,08	0,08
4	0,12	0,11	0,31	1,00	0,30	0,08	0,06	0,47	0,24	0,30	0,30	0,25	0,18	0,47	0,47	0,18	0,18
5	0,71	0,34	0,82	0,30	1,00	0,24	0,30	0,08	0,84	1,00	1,00	0,50	0,08	0,80	0,80	0,08	0,08
6	0,51	0,56	0,47	0,08	0,24	1,00	0,85	-0,02	0,12	0,25	0,25	0,33	0,06	0,22	0,22	0,06	0,06
7	0,54	0,56	0,51	0,06	0,30	0,85	1,00	0,03	0,11	0,31	0,30	0,32	0,04	0,22	0,22	0,04	0,04
8	-0,02	-0,06	0,07	0,47	0,08	-0,02	0,03	1,00	0,10	0,08	0,08	0,14	0,22	0,17	0,17	0,22	0,22
9	0,65	0,09	0,72	0,24	0,84	0,12	0,11	0,10	1,00	0,84	0,84	0,48	0,14	0,80	0,80	0,14	0,14
10	0,71	0,34	0,83	0,30	1,00	0,25	0,31	0,08	0,84	1,00	1,00	0,51	0,09	0,81	0,81	0,09	0,09
11	0,71	0,34	0,83	0,30	1,00	0,25	0,30	0,08	0,84	1,00	1,00	0,49	0,08	0,81	0,81	0,08	0,08
12	0,52	0,25	0,56	0,25	0,50	0,33	0,32	0,14	0,48	0,51	0,49	1,00	0,72	0,51	0,51	0,72	0,72
13	0,05	-0,01	0,08	0,18	0,08	0,06	0,04	0,22	0,14	0,09	0,08	0,72	1,00	0,27	1,00	1,00	1,00
14	0,51	0,24	0,64	0,47	0,80	0,22	0,22	0,17	0,80	0,81	0,81	0,51	0,27	1,00	1,00	0,27	0,27
15	0,51	0,24	0,64	0,47	0,80	0,22	0,22	0,17	0,80	0,81	0,81	0,51	0,27	1,00	1,00	0,27	0,27
16	0,05	-0,01	0,08	0,18	0,08	0,06	0,04	0,22	0,14	0,09	0,08	0,72	1,00	0,27	0,27	1,00	1,00
17	0,05	-0,01	0,08	0,18	0,08	0,06	0,04	0,22	0,14	0,09	0,08	0,72	1,00	0,27	0,27	1,00	1,00

Fonte: Elaboração própria.

Nota: As correlações consideradas mais significativas foram marcadas a partir de  $p < 0,05$ .

Denota-se que algumas tendências não mudaram mesmo com a implantação da sinalização de trânsito tais como o crescimento da frota veicular em linearidade com o crescimento populacional. Este fato pode ser entendido pelos incentivos governamentais que foram dados no ano de 2012 para impulsionar a indústria automobilística no país, reduzindo as alíquotas do Imposto Sobre Produtos Industrializados - IPI.

Com a redução da alíquota, os veículos com até 1000 cilindradas eram vendidos com taxa zero e os demais com uma redução em torno de 2%, fazendo com que as fábricas batassem recordes de vendas no ano de 2013.

Aplicando a TMD matriz de correlação para o banco de dados formado pelos municípios que não integraram o PSV com relação ao ano de 2010, percebe-se que este grupo de cidades possui maior coeficiente de correlação entre a variável população, frota e AT, do que o grupo que recebeu PSV, assumindo nas duas últimas variáveis mencionadas o valor de 0,94, como representado na Figura 8 para o ano de 2010.

O grupo que não recebeu PSV é composto em boa parte por cidades de médio e grande porte e que estão conveniadas ao SNT, portanto não podem receber este recurso estadual por terem arrecadação própria de taxas e multas de trânsito. O fato de serem centros urbanos mais populosos condiz com o resultado da matriz de correlação, que mostra que quanto maior a população, maior será a densidade. E quanto maior a população maior será a frota veicular e por consequência maior o número de AT, apresentando um coeficiente altíssimo de 0,94, conforme mostra a Figura 8 abaixo.

Figura 7 - Matriz de Correlação de Variáveis - Ano 2010 - Dados dos municípios que não fizeram parte do PSV.

Var	1 Pop_2010	2 Dens_2010	3 Frota_2010	4 IM_2010	5 AT_2010	6 Intern_AT_2010	7 Valor_total_intern_2010	8 PIB_2010	9 AT_Dens_2010	10 Total_Vit_A_T_2010	11 Feridos_AT_2010	12 Mortos_AT_2010	13 Coef_Mun_Morte_Pop_Frota_2010	14 Coef_Mun_Vit_Pop_Frota_2010	15 N_Vit_Pop_2010	16 N_Mortos_Pop_2010	17 N_Mortos_Frota_2010
1	1,00	0,87	0,99	0,39	0,94	0,71	0,86	0,21	0,33	0,94	0,94	0,97	0,08	0,37	0,37	0,08	0,08
2	0,87	1,00	0,87	0,32	0,78	0,52	0,66	0,19	0,08	0,79	0,79	0,84	0,06	0,26	0,26	0,06	0,06
3	0,99	0,87	1,00	0,38	0,94	0,68	0,83	0,19	0,27	0,94	0,94	0,97	0,07	0,33	0,33	0,07	0,07
4	0,39	0,32	0,38	1,00	0,46	0,43	0,44	0,24	0,43	0,46	0,46	0,40	0,07	0,65	0,65	0,07	0,07
5	0,94	0,78	0,94	0,46	1,00	0,83	0,92	0,19	0,43	1,00	1,00	0,95	0,10	0,52	0,52	0,10	0,10
6	0,71	0,52	0,68	0,43	0,83	1,00	0,95	0,22	0,48	0,82	0,82	0,74	0,11	0,53	0,53	0,11	0,11
7	0,86	0,66	0,83	0,44	0,92	0,95	1,00	0,21	0,46	0,91	0,91	0,87	0,11	0,51	0,51	0,11	0,11
8	0,21	0,19	0,19	0,24	0,19	0,22	0,21	1,00	0,12	0,19	0,19	0,19	0,01	0,20	0,20	0,01	0,01
9	0,33	0,08	0,27	0,43	0,43	0,48	0,46	0,12	1,00	0,43	0,43	0,33	0,16	0,71	0,71	0,16	0,16
10	0,94	0,79	0,94	0,46	1,00	0,82	0,91	0,19	0,43	1,00	1,00	0,95	0,10	0,52	0,52	0,10	0,10
11	0,94	0,79	0,94	0,46	1,00	0,82	0,91	0,19	0,43	1,00	1,00	0,95	0,10	0,52	0,52	0,10	0,10
12	0,97	0,84	0,97	0,40	0,95	0,74	0,87	0,19	0,33	0,95	0,95	1,00	0,16	0,39	0,39	0,16	0,16
13	0,08	0,06	0,07	0,07	0,10	0,11	0,11	0,01	0,16	0,10	0,10	0,16	1,00	0,24	0,24	1,00	1,00
14	0,37	0,26	0,33	0,65	0,52	0,53	0,51	0,20	0,71	0,52	0,52	0,39	0,24	1,00	1,00	0,24	0,24
15	0,37	0,26	0,33	0,65	0,52	0,53	0,51	0,20	0,71	0,52	0,52	0,39	0,24	1,00	1,00	0,24	0,24
16	0,08	0,06	0,07	0,07	0,10	0,11	0,11	0,01	0,16	0,10	0,10	0,16	1,00	0,24	0,24	1,00	1,00
17	0,08	0,06	0,07	0,07	0,10	0,11	0,11	0,01	0,16	0,10	0,10	0,16	1,00	0,24	0,24	1,00	1,00

Fonte: Elaboração própria.

Nota: As correlações consideradas mais significativas foram marcadas a partir de  $p < 0,05$ .

Com relação ao mesmo grupo, os dados do ano de 2013 revelam na matriz de correlação que a população e a frota estão ainda mais próximas, ou melhor, concomitantemente, segundo o coeficiente apresentado de 1,00. Novamente a variável AT possui alta linearidade com a variável população, densidade, frota, número de internamentos devido a AT e a variável que relaciona os valores gastos em internamentos devido a colisões de trânsito, ficando em 0,81.

Figura 8 - Matriz de Correlação de Variáveis - Ano 2013 - Dados dos municípios que não fizeram parte do PSV.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Pop_2013	Dens_2013	Frota_2013	IM_2013	AT_2013	Intern_AT_2013	Valor_total_intern_2013	PIB_2012	AT_Dens_2013	Total_Vit_AT_2013	Feridos_AT_2013	Mortos_AT_2013	Coef_Mun_Morte_Pop_Frota_2013	Coef_Mun_Vit_Pop_Frota_2013	N_Vit_Pop_2013	N_Mortos_Pop_2013	N_Mortos_Frota_2013
1	1,00	0,87	1,00	0,33	0,96	0,59	0,74	0,21	0,33	0,96	0,96	0,95	0,02	0,39	0,39	0,02	0,02
2	0,87	1,00	0,87	0,27	0,82	0,39	0,54	0,15	0,08	0,81	0,81	0,78	-0,00	0,29	0,29	-0,00	-0,00
3	1,00	0,87	1,00	0,33	0,96	0,56	0,71	0,19	0,28	0,96	0,96	0,95	0,03	0,36	0,36	0,03	0,03
4	0,33	0,27	0,33	1,00	0,39	0,31	0,36	0,25	0,36	0,39	0,39	0,37	0,20	0,60	0,60	0,20	0,20
5	0,96	0,82	0,96	0,39	1,00	0,69	0,81	0,20	0,40	1,00	1,00	0,96	0,04	0,51	0,51	0,04	0,04
6	0,59	0,39	0,56	0,31	0,69	1,00	0,94	0,19	0,52	0,70	0,70	0,65	0,05	0,51	0,51	0,05	0,05
7	0,74	0,54	0,71	0,36	0,81	0,94	1,00	0,21	0,47	0,82	0,82	0,78	0,05	0,53	0,53	0,05	0,05
8	0,21	0,15	0,19	0,25	0,20	0,19	0,21	1,00	0,14	0,20	0,20	0,26	0,07	0,19	0,19	0,07	0,07
9	0,33	0,08	0,28	0,36	0,40	0,52	0,47	0,14	1,00	0,41	0,41	0,38	0,06	0,73	0,73	0,06	0,06
10	0,96	0,81	0,96	0,39	1,00	0,70	0,82	0,20	0,41	1,00	1,00	0,96	0,04	0,51	0,51	0,04	0,04
11	0,96	0,81	0,96	0,39	1,00	0,70	0,82	0,20	0,41	1,00	1,00	0,96	0,04	0,51	0,51	0,04	0,04
12	0,95	0,78	0,95	0,37	0,96	0,65	0,78	0,26	0,38	0,96	0,96	1,00	0,13	0,45	0,45	0,13	0,13
13	0,02	-0,00	0,03	0,20	0,04	0,05	0,05	0,07	0,06	0,04	0,04	0,13	1,00	0,15	0,15	1,00	1,00
14	0,39	0,29	0,36	0,60	0,51	0,51	0,53	0,19	0,73	0,51	0,51	0,45	0,15	1,00	1,00	0,15	0,15
15	0,39	0,29	0,36	0,60	0,51	0,51	0,53	0,19	0,73	0,51	0,51	0,45	0,15	1,00	1,00	0,15	0,15
16	0,02	-0,00	0,03	0,20	0,04	0,05	0,05	0,07	0,06	0,04	0,04	0,13	1,00	0,15	0,15	1,00	1,00
17	0,02	-0,00	0,03	0,20	0,04	0,05	0,05	0,07	0,06	0,04	0,04	0,13	1,00	0,15	0,15	1,00	1,00

Fonte: Elaboração própria.

Nota: As correlações consideradas mais significativas foram marcadas a partir de  $p < 0,05$ .

Com esta análise já é possível tirar algumas conclusões, como a de que o grupo de cidades que recebeu o PSV não apresentou muita linearidade entre a variável população e densidade, que pode ser entendido por se tratar de municípios menores.

Outro fato interessante a respeito do mesmo grupo é que do ano de 2010 para 2013 houve um distanciamento entre o IM e os AT, mesmo que a variável população e frota continuem indicando alta linearidade. Também houve menor correlação entre a frota e o número de AT, onde se pode inferir que quanto mais sinalizadas estão as vias, mesmo com aumento de veículos circulando, a probabilidade de ocorrer colisões é menor.

Porém, a linearidade entre a variável nº de AT, nº de vítimas de AT e nº de feridos em AT, para os dois anos estudados, manteve-se com o valor do coeficiente em 1,00 indicando que quanto mais colisões mais vítimas. A variável PIB não apresentou muita linearidade com as demais variáveis, apenas com o IM com 0,47 de coeficiente.

A variável coeficiente municipal de mortes por população e frota e a variável coeficiente de vítimas por população e frota parecem ser bem interessantes como indicadores, se o intuito for descobrir em que nível um município estaria numa escala de 0 a 1 em relação a frota, população, vítimas e mortos em AT, sendo que, quanto mais próximo de 1, pior a situação do município.

Uma relação muito positiva que foi possível descobrir por meio da matriz de correlação, foi que do ano de 2010 para 2013 as variáveis AT e Mortos em AT se

distanciaram, passando de 0,69 em 2010 para 0,50 em 2013, ou seja, por mais que o número de vítimas continue em linearidade com o aumento da população o número de mortes reduziu, e este é o intuito maior de qualquer programa de políticas públicas de segurança viária.

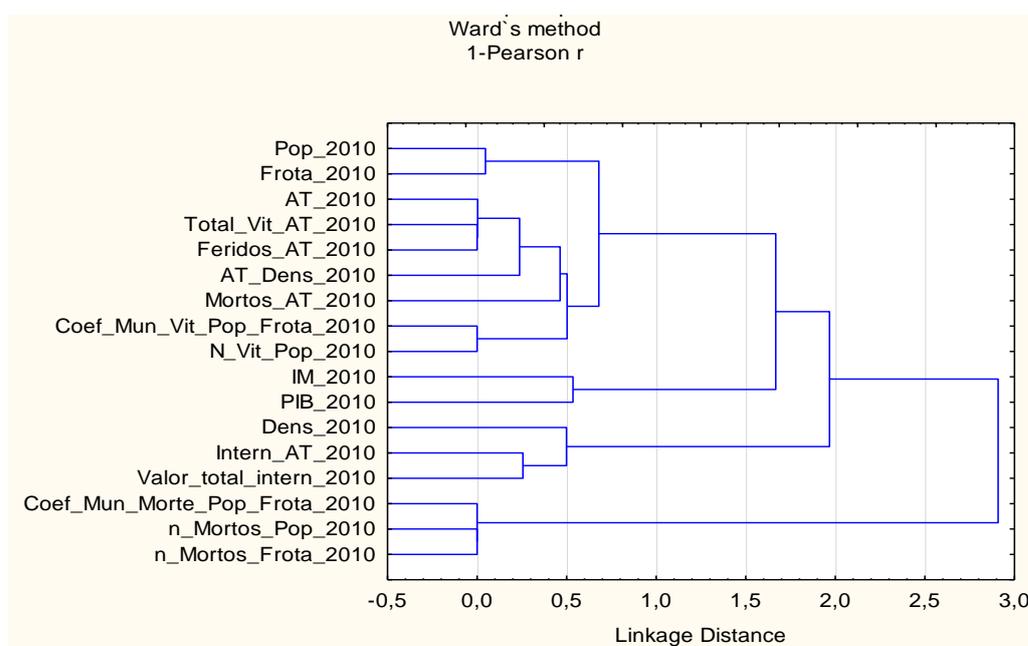
A hipótese em que se acredita é a de que com uma melhor infraestrutura viária, no caso em estudo, com as vias equipadas com placas de sinalização e marcações viárias no pavimento, isso se traduz efetivamente em um trânsito mais seguro, reduzindo a gravidade das lesões e principalmente o número de óbitos.

### 8.3 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO DE DADOS

Com o intuito de compreender um pouco mais sobre quais variáveis possuem maior proximidade e que possam indicar alguns padrões de comportamento utilizou-se a TMD da árvore hierárquica ou dendrograma, que trabalha com as dissimilaridades, ou melhor, as distâncias entre os objetos para descobrir as classes formadas.

A Figura 10 apresenta o dendrograma com as variáveis do ano de 2010, do grupo de cidades que recebeu o PSV.

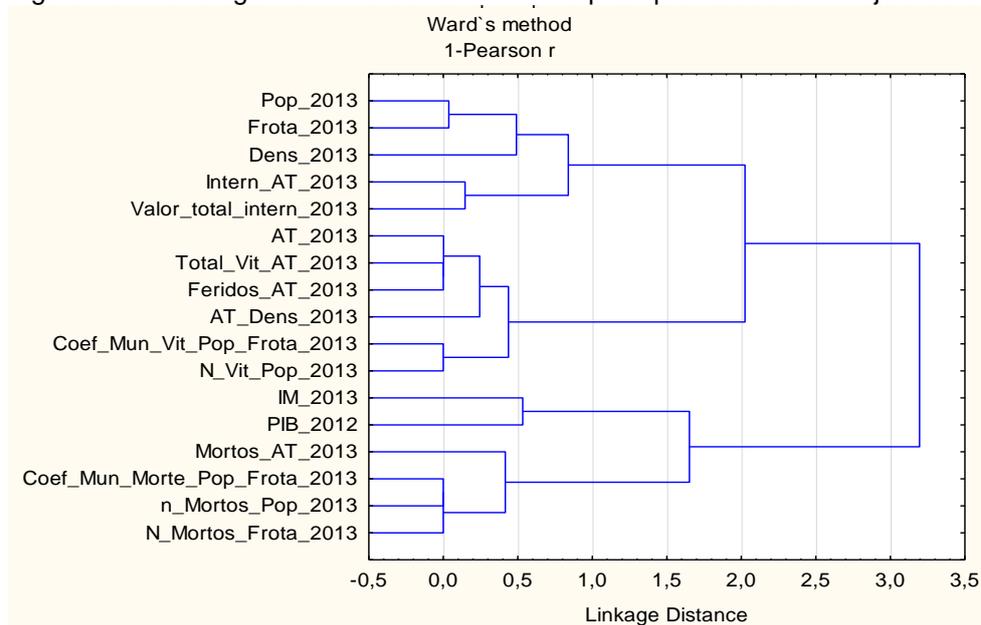
Figura 9 - Dendrograma - Ano de 2010 - Municípios que receberam PSV.



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 11 apresenta o dendrograma com as variáveis do ano de 2013, do grupo de cidades que recebeu o PSV.

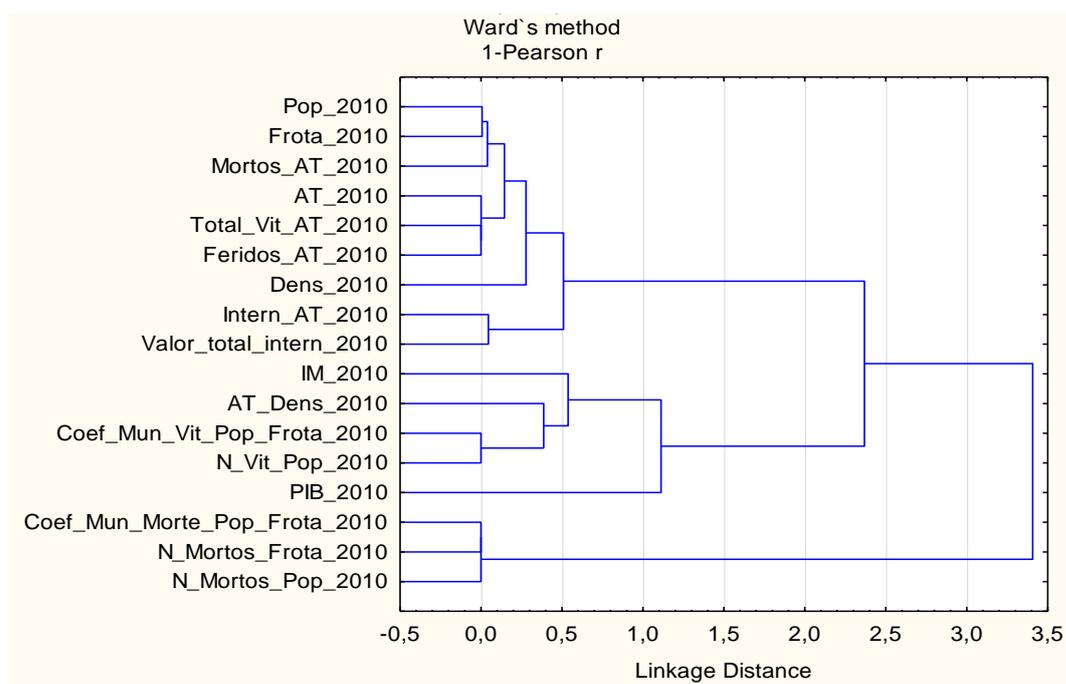
Figura 10 - Dendrograma - Ano de 2013 - Municípios que receberam Projeto de Sinalização Viária.



Fonte: Elaboração própria.

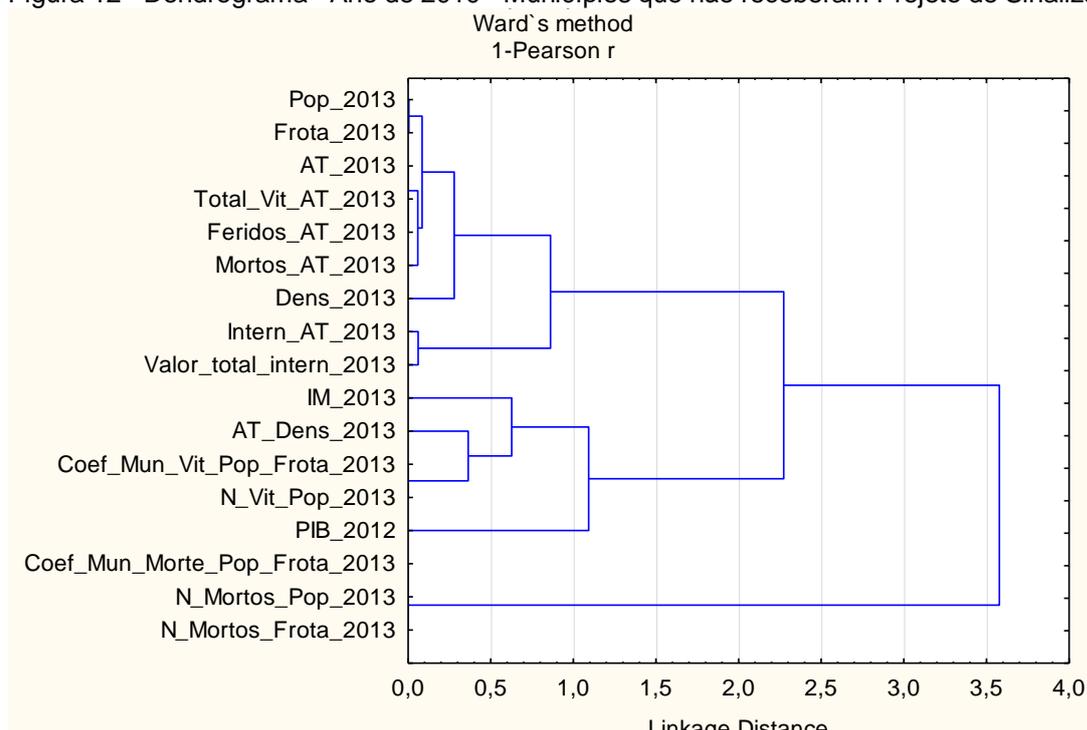
A Figura 12 apresenta o dendrograma com as variáveis do ano de 2010, para o grupo de cidades que não recebeu o PSV.

Figura 11 - Dendrograma - Ano de 2010 - Municípios que não receberam Projeto de Sinalização Viária.



Fonte: Elaboração própria.

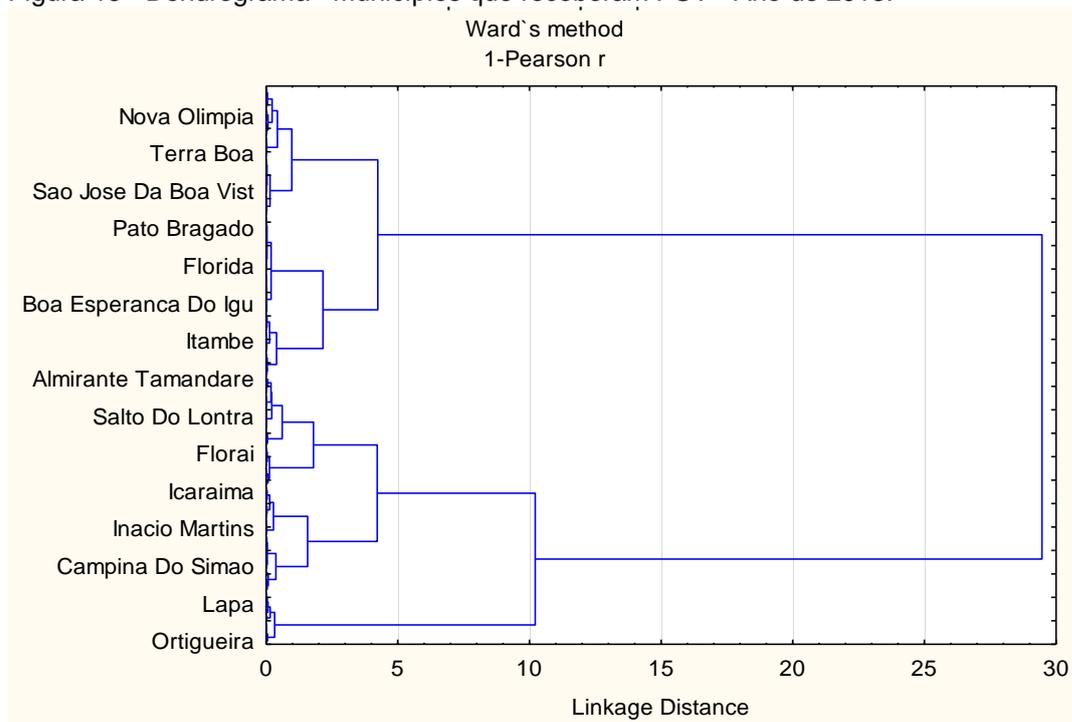
Figura 12 - Dendrograma - Ano de 2010 - Municípios que não receberam Projeto de Sinalização Viária.



Fonte: Elaboração própria.

A árvore hierárquica pode ser utilizada também como um recurso para visualizar as similaridades entre os casos, servindo como um direcionador de pesquisa.

Figura 13 - Dendrograma - Municípios que receberam PSV - Ano de 2013.



Fonte: Elaboração própria.

Pode-se perceber que esta análise complementa a matriz de correlação, mostrando que em 2010 os AT e o número de vítimas e mortes por AT estavam mais relacionados com a frota e a população e que em 2013 essa distância aumentou, indicando menos similaridades entre o aumento demográfico e veicular e as vítimas de AT.

O IM e o PIB permanecem muito próximos, já o número de internamentos e o valor gasto com internamentos decorrentes de AT se aproximaram da variável população, frota e densidade, o que se pode inferir que grandes centros urbanos também possuem grandes frotas e alta densidade, o que gera mais gastos com a saúde em decorrência de AT.

#### 8.4 ANÁLISE DE COMPONENTE PRINCIPAL

A Análise de Componente Principal, como já mencionada anteriormente, permite correlacionar e localizar as variáveis que são representadas por pontos, e que fazem referência a três fatores, gerando um gráfico de três dimensões. O resultado para os dois anos analisados foram semelhantes aos demonstrados pelas TMD de matriz de correlação e árvore hierárquica.

Na Tabela 11 é possível identificar as cargas dos fatores para cada variável, que foram destacadas em vermelho para facilitar a identificação.

Tabela 11 - Carga dos fatores da normalização Varimax para o grupo de municípios que não receberam Projeto de Sinalização Viária, ano de 2013.

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Pop_2013	0,966353	0,003103	0,185499
Dens_2013	0,881680	-0,001425	0,019290
Frota_2013	0,973228	0,009121	0,146053
IM_2013	0,208017	0,184155	0,626283
AT_2013	0,938454	0,003709	0,320388
Intern_AT_2013	0,575710	-0,023999	0,532147
Valor_total_intern_2013	0,722041	-0,015098	0,484635
PIB_2012	0,173953	0,068406	0,232228
AT_Dens_2013	0,137398	-0,033785	0,830160
Total_Vit_AT_2013	0,936795	0,003376	0,326453
Feridos_AT_2013	0,936487	0,002274	0,326916
Mortos_AT_2013	0,927983	0,103249	0,271562
Coef_Mun_Morte_Pop_Frota_2013	0,007631	0,994580	0,086203
Coef_Mun_Vit_Pop_Frota_2013	0,215949	0,066732	0,924070
N_Vit_Pop_2013	0,215949	0,066732	0,924070
N_Mortos_Pop_2013	0,007631	0,994580	0,086203
N_Mortos_Frota_2013	0,007631	0,994580	0,086203

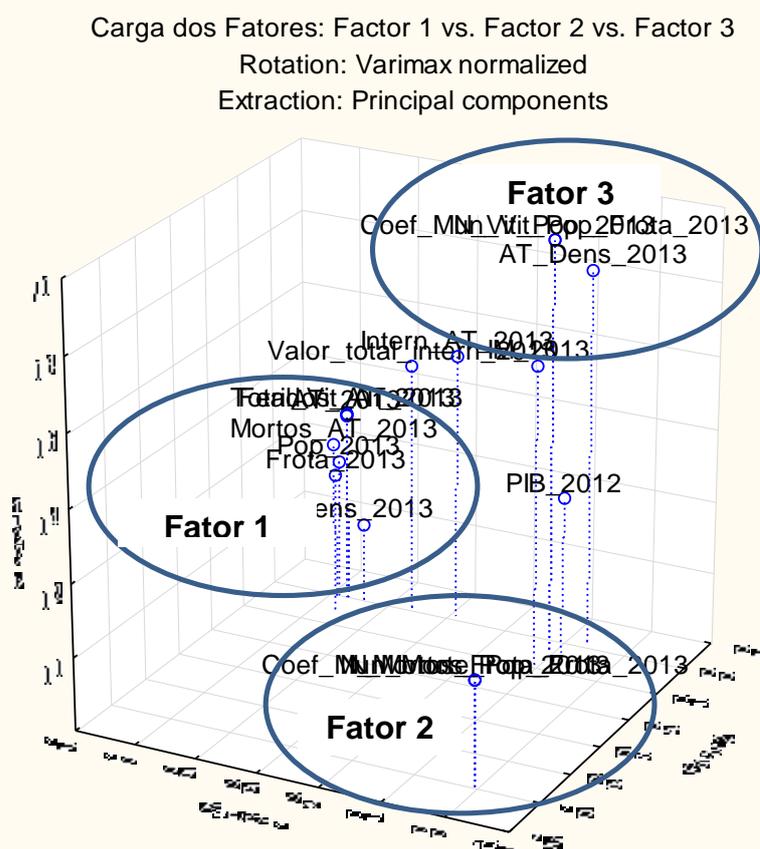
Fonte: Elaboração própria.

Como visto na Tabela 11, as variáveis apresentam diferentes valores dentro de cada grupo de fatores, o que faz com que seja possível verificar a linearidade entre os mesmos. O Fator 1 agrupou as seguintes variáveis: população, densidade, frota, AT, valor gasto em internamentos devido a AT, total de vítimas de AT, total de feridos em AT e total de mortos em AT.

No Fator 2 tiveram maior similaridade as variáveis: coeficiente municipal de mortes por população e frota, número de mortes por população e número de mortes pela frota. E no Fator 3 estão mais próximas a variável AT por densidade, coeficiente municipal de vítimas por população e frota e número de vítimas pela frota.

A Figura 15 mostra como se comportam os valores fatoriais de cada variável em modo tridimensional.

Figura 14 - Análise de Componente Principal - Ano 2013 - Municípios que não receberam PSV.



Fonte: Elaboração própria.

A mesma técnica é apresentada na Tabela 12 e Figura 15 agora para os municípios que receberam PSV. A diferença que pode ser observada entre os dois grupos é a relação forte que o primeiro grupo que não recebeu PSV tem com a variável

população, densidade, frota e AT. Como boa parte desses municípios é de médio e grande porte consegue-se entender a alta correlação entre estes indicadores.

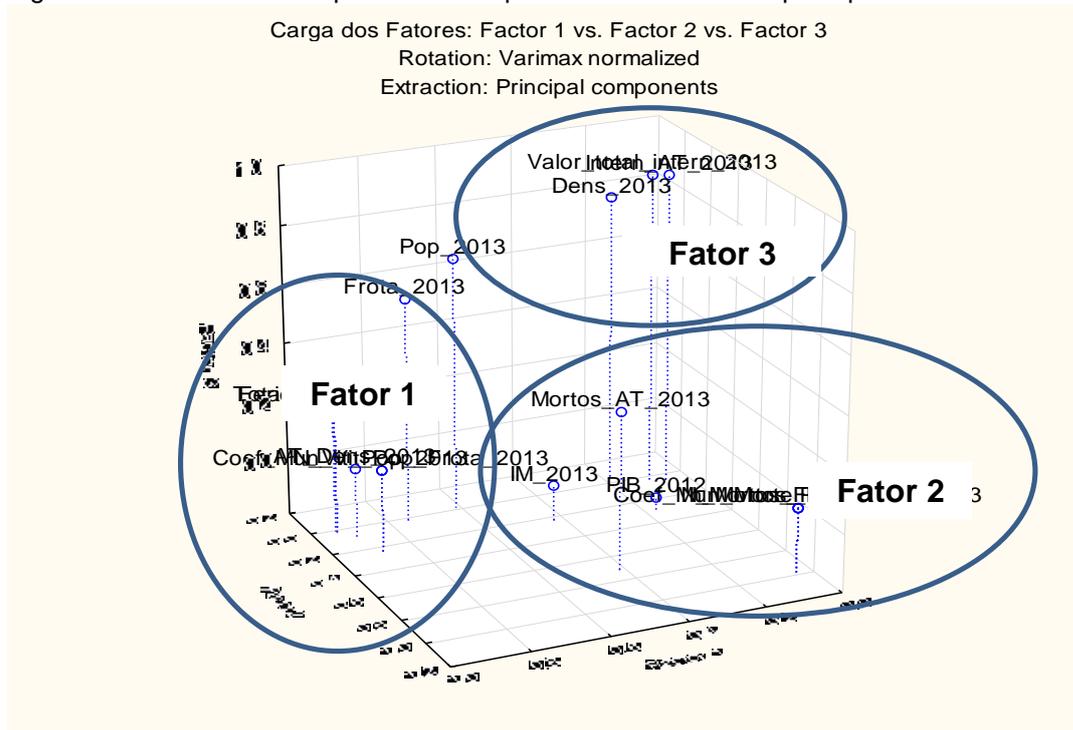
Já para o segundo grupo, as similaridades estão mais relacionadas com a variável frota e o número de AT e vítimas, visto que são cidades de menor porte e a população não apresenta tanta interferência nas taxas de AT.

Tabela 12 - Carga dos fatores da normalização Varimax para o grupo de municípios que receberam PSV, ano de 2013.

Variáveis	Fator 1 1	Fator 2 2	Fator 3 3
Pop_2013	0,613228	-0,009144	0,669282
Dens_2013	0,178254	-0,045985	<b>0,787844</b>
Frota_2013	<b>0,751684</b>	0,030442	0,572671
IM_2013	0,427414	0,239742	-0,077187
AT_2013	<b>0,936781</b>	0,018574	0,235107
Intern_AT_2013	0,061829	0,064608	<b>0,874864</b>
Valor_total_intern_2013	0,097533	0,037514	<b>0,877006</b>
PIB_2012	0,169457	0,297308	-0,156318
AT_Dens_2013	<b>0,905400</b>	0,088418	0,040469
Total_Vit_AT_2013	<b>0,938923</b>	0,027298	0,241429
Feridos_AT_2013	<b>0,939783</b>	0,015899	0,237870
Mortos_AT_2013	0,415891	<b>0,724579</b>	0,342678
Coef_Mun_Morte_Pop_Frota_2013	0,040814	<b>0,988435</b>	0,025154
Coef_Mun_Vit_Pop_Frota_2013	<b>0,883217</b>	0,246008	0,083796
N_Vit_Pop_2013	<b>0,883217</b>	0,246008	0,083796
n_Mortos_Pop_2013	0,040814	<b>0,988435</b>	0,025154
N_Mortos_Frota_2013	0,040814	<b>0,988435</b>	0,025154

Fonte: Elaboração própria.

Figura 15 - Análise de Componente Principal - Ano 2013 - Municípios que receberam PSV.



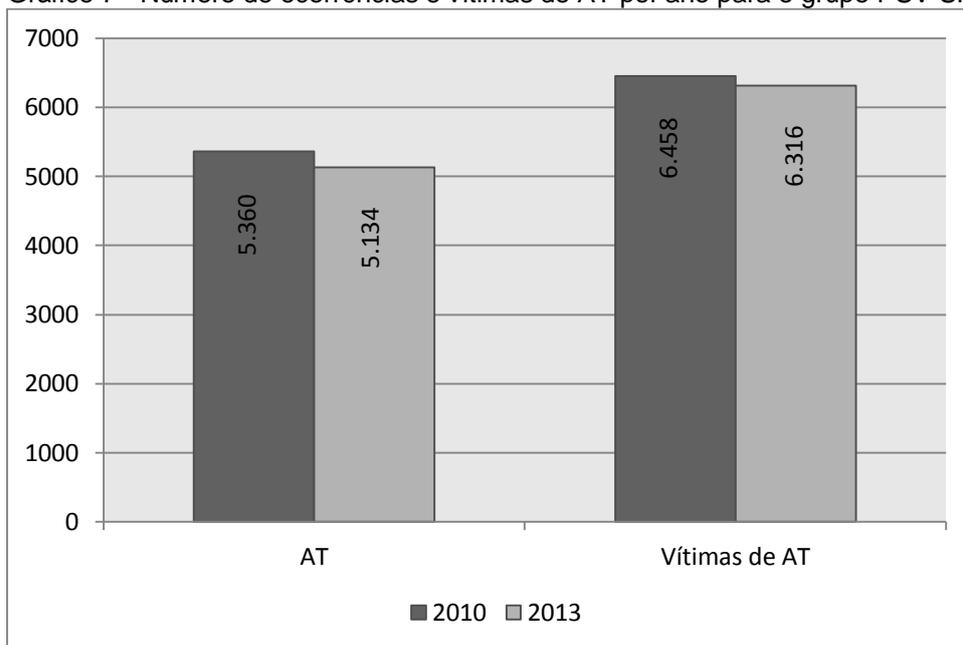
Fonte: Elaboração própria.

Pode se afirmar que de um modo geral houve uma redução tanto no número de ocorrências quanto de vítimas de AT. Algumas considerações merecem destaque, como o fato de cidades de médio e grande porte terem conseguido reduzir suas taxas de mortalidade, enquanto as de pequeno porte aumentaram.

Com isso, os índices não apresentaram em média uma redução significativa, pois alguns municípios tiveram um grande aumento no número de vítimas, o que se sobrepôs à redução conseguida pelos demais.

O Gráfico 7 e o Gráfico 8 apresentam o número de AT e o número de vítimas de AT para os períodos analisados, apenas divididos pelo grupo que recebeu o Projeto de Sinalização Viária (PSV SIM) e o grupo que não recebeu o Projeto de Sinalização Viária (PSV NÃO).

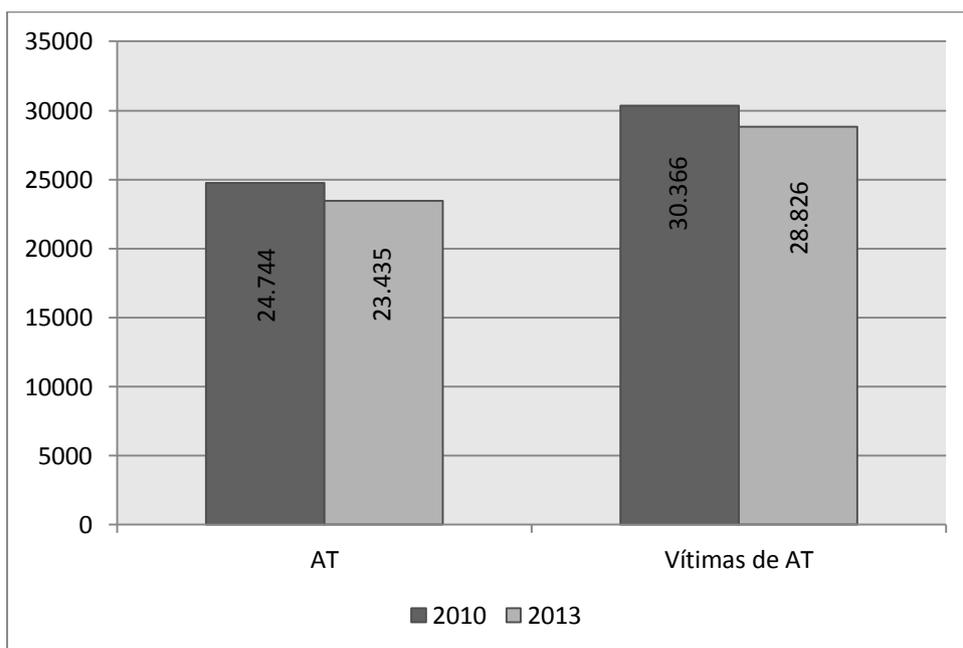
Gráfico 7 - Número de ocorrências e vítimas de AT por ano para o grupo PSV SIM.



Fonte: Adaptado de DETRAN (2010, 2013).

De acordo com o Gráfico 7 o grupo PSV SIM obteve uma redução de 4% no número de ocorrências de AT e de 2% de redução no número de vítimas de AT, o que significa que após o período de três anos 142 pessoas deixaram de ocupar as estatísticas de trânsito.

Gráfico 8 - Número de ocorrências e vítimas de AT por ano para o grupo PSV NÃO.



Fonte: Adaptado de DETRAN (2010, 2013).

Já no Gráfico 8 para o grupo PSV NÃO se percebe uma redução de 5% no número de ocorrências de AT e também uma redução de 5% no número de vítimas de AT, revelando que após o período de três anos 1.540 pessoas deixaram de fazer parte das estatísticas de vítimas de trânsito.

Comparando os resultados dos dois grupos, verifica-se que os municípios que não receberam projetos de sinalização viária conseguiram reduzir mais o número de vítimas de AT do que o grupo que recebeu PSV. Tal constatação deve ser aprofundada de modo a identificar os fatores que colaboraram para essa redução mais efetiva.

No entanto alguns apontamentos já podem ser feitos, como o fato do grupo PSV NÃO, ser composto em sua maioria por centros urbanos maiores e com mais condições técnicas e financeiras para administrar os problemas viários que se apresentam. Primeiro por conhecerem as características dos municípios e os hábitos e costumes da população. Segundo pela proximidade da área de conflito, facilitando os estudos para a resolução do problema e a execução das medidas necessárias.

O grupo que recebeu PSV é composto por municípios com menor densidade urbana, são em maior parte desprovidos de uma equipe técnica especializada para trabalhar com o trânsito urbano e não possuem como principal meio de transporte os veículos automotores.

Os modos a pé e de bicicleta são os mais utilizados pela população para se deslocarem dentro do município, devido às curtas distâncias a serem percorridas. Essa característica das cidades faz com que se tenha a impressão de que a sinalização de trânsito implantada não surtiu tanto efeito na redução de AT, porém quanto mais adensada a cidade, mais rápidos são os resultados de intervenções urbanísticas como a implantação de equipamentos de sinalização de trânsito.

As TMD comprovaram neste estudo serem muito úteis na investigação de problemas urbanos como o tema deste trabalho, devido à facilidade de mecanismos de configurações, o que possibilita ao pesquisador e planejador visualizar diferentes aspectos antes muito restritos aos profissionais de estatística e matemática.

O aprofundamento desta análise pode ir muito além do que foi exposto neste trabalho e deve ser explorado, julgando ser necessária para isso a capacitação dos gestores públicos para utilizarem os diversos *softwares* de *data mining* disponíveis hoje no mercado.

## **9 CONCLUSÃO**

Com o presente estudo foi possível verificar que a análise multivariada de dados é uma abordagem que permite um melhor entendimento da problemática AT e com isso o planejamento de ações de prevenção. Com a mineração de dados foi possível confirmar a hipótese levantada de que existe relação entre os indicadores socioeconômicos e as estatísticas de vítimas do trânsito, onde os gráficos gerados mostraram a alta inter-relação entre os valores do PIB e da densidade demográfica com o número de ocorrências de trânsito e o índice de motorização.

Na comparação dos dois períodos analisados, 2010 e 2013, foi possível identificar uma redução a nível global do Estado, tanto no número de ocorrências quanto de vítimas nos AT registrados nas áreas urbanas dos municípios paranaenses. Contudo, ao confrontar os dois grupos de cidades, verificou-se que o grupo que não recebeu PSV reduziu em 5,7% o número de vítimas enquanto o grupo que recebeu PSV apresentou uma redução de 2,2%.

Este resultado indica, entre outros fatores que estão envolvidos, a necessidade de reavaliação da política pública atualmente administrada pelo DETRAN PR, que aplica os recursos do FUNRESTRAN em projetos e equipamentos de sinalização viária. A integração dos PSV com ações paralelas de educação do trânsito, tais como: cursos, palestras, interações nas escolas e associações diversas, para esclarecimentos sobre a circulação nas vias, os sinais de trânsito e os direitos e deveres de cada usuário do trânsito, sejam uma alternativa para que se obtenham melhores resultados no futuro.

## **10 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS**

O aumento da motorização nos últimos anos, principalmente de motocicletas e ciclomotores, que são modalidades de transporte mais vulneráveis, tem dificultado a queda nas taxas de mortalidade provocadas pelo trânsito.

Algumas medidas estratégicas utilizadas em países de alta renda e baixa taxa de mortalidade no trânsito também podem ser aplicadas em países de baixa ou média renda sem prejuízos, pois se tratam de boas práticas na prevenção de AT.

São elas:

- redução da exposição ao risco de lesões no trânsito por meio de políticas de transporte, incentivando o uso de modos de transporte de baixo risco em substituição aos de alto risco;
- traçar uma rede viária que contribua para a prevenção de lesões causadas pelo trânsito;
- melhorar a visibilidade dos usuários de vias;
- promover o *design* de veículos com proteção contra colisões;
- estabelecer e garantir o cumprimento das regras de segurança no trânsito;
- diminuir o tempo de socorro às vítimas após uma colisão;
- estabelecer restrições aplicáveis aos usuários de veículos motorizados, aos veículos e/ou à infraestrutura das vias;
- promover a segurança focada no planejamento, projeto e operação da rede viária;
- reduzir o volume de tráfego de veículos motorizados por meio de melhor aproveitamento do uso do solo.

Esforços devem ser dedicados pelos cientistas das mais diversas áreas de conhecimento, pois se trata de uma epidemia urbana que atinge diversas esferas da sociedade, seja na saúde, na infraestrutura, no emocional das vítimas e na oneração dos cofres públicos.

Evidentemente, há uma necessidade urgente de registrar e classificar melhor os dados sobre colisões para que se possam projetar ambientes mais seguros para todos os usuários das vias públicas, principalmente os mais vulneráveis, como pedestres, ciclistas, idosos e crianças. Quanto mais informações se tem sobre o problema, mais fácil fica para planejar estratégias de prevenção de mortes e lesões no trânsito.

O risco de morte ou lesão na via pública é determinado por muitos fatores, inclusive o próprio ambiente da via, a modalidade de transporte, a combinação dos usuários das vias e os tipos de veículo na via.

De um modo geral, a infraestrutura viária do Paraná não foi projetada para acomodar tantos veículos motorizados. Isto resulta numa tensão inerente entre eficiência e segurança, principalmente a segurança dos pedestres, ciclistas e motociclistas, que são os usuários vulneráveis das vias públicas.

Dentre algumas medidas é preciso elaborar políticas que promovam a caminhada e/ou o uso da bicicleta como opção à viagem de automóvel e também políticas que incentivem o investimento em sistemas de transporte público, como opção mais atraente do que o transporte individual automotor, colaborando assim para a diminuição do volume de tráfego motorizado nas vias.

Essas políticas públicas quando colocadas em prática com fiscalização adequada e infraestrutura apropriada, podem melhorar a segurança dos pedestres e ciclistas em particular. Além disso, existem os benefícios adicionais para a saúde e o ambiente, como reduções no consumo das fontes energéticas não renováveis, no tráfego, nas emissões de gás de efeito estufa e poluição do ar, bem como o aumento de atividade física.

Desta forma, acredita-se que o planejamento urbano integrado com o planejamento de transportes, devem adotar novos modelos que considerem a distribuição das atividades urbanas em relação à ocupação do solo como condição para viabilizar e facilitar os deslocamentos nas cidades, garantindo mais segurança, comodidade e qualidade de vida.

Outro fato relevante é a necessidade de adoção de metas claramente definidas a curto e médio prazo. As variáveis socioeconômicas selecionadas para esta análise confirmaram a hipótese do estudo indicando a sua relação com o número de vítimas de AT, provando que o problema precisa ser trabalhado de modo multidisciplinar.

Como o sistema de tráfego sofre um processo contínuo e dinâmico de transformações, o engajamento dos órgãos governamentais na esfera federal, estadual e municipal, a sociedade organizada e instituições ligadas à mobilidade urbana, transportes, educação e saúde precisam estar em constante desenvolvimento de ações conjuntas para o controle e diminuição da morbidade gerada pelo trânsito.

De acordo com os resultados, quanto maior o PIB per capita, maior é o orçamento destinado a atendimentos de saúde e menores são as taxas de letalidade entre as vítimas de AT. Desta forma, acredita-se que havendo melhor qualidade de tratamento haverá maior probabilidade de sobrevivência.

Isto reforça o fato de que, não necessariamente, o aumento da taxa de motorização influencia efetivamente na incidência de AT. No entanto, a partir da combinação com outras variáveis relevantes, dentre as quais, o aumento do grau de urbanização, da densidade populacional somado à infraestrutura precária a influência deste indicador é acentuada.

O aumento da motorização nas áreas urbanas pode resultar em graves conseqüências para a mobilidade da população. Outro quesito a considerar na temática é o fato da necessidade de renovação da frota, sendo um elemento fundamental ao sucesso na redução de AT.

A frota paranaense para o ano de 2014 é composta em 47% por veículos com mais de 10 anos de fabricação, o que torna a possibilidade de apresentar problemas mecânicos mais recorrentes e assim contribuir para a morosidade do trânsito e a ocorrência dos acidentes viários.

A falha humana, assim como o componente viário, o estado de conservação das vias, a idade média da frota de veículos e a fiscalização insuficiente podem ser os responsáveis pela ocorrência destas fatalidades.

Este motivo reforça a necessidade de investimentos tanto para a segurança viária, como para a intensificação de campanhas educativas e a implantação de políticas públicas que contribuam para melhorias do sistema de transporte público, capazes de atender ao ritmo crescente, em particular, da população menos favorecida que geralmente ocupa as áreas periféricas das cidades.

Em Foz do Iguaçu foi identificado um coeficiente de mortalidade no trânsito para o ano de 2013 de 10 óbitos/100 mil habitantes, em Maringá de 8 óbitos/100 mil habitantes, em Guarapuava de 6 óbitos/100 mil habitantes e em Londrina, 5 óbitos/100 mil habitantes, índices maiores do que o encontrado para a capital Curitiba, 4 óbitos/100 mil habitantes.

Na análise de *clustering* para os casos, ou seja, os municípios, formaram-se primeiramente 3 grandes grupos de cidades que possuem alta correlação interna e baixa correlação externa e que se subdividem em *clusters* menores.

Por se tratar de um assunto abrangente e de extrema importância no cenário mundial, recomenda-se a complementação deste estudo utilizando a base de dados coletada e os *clustering* gerados neste trabalho com o agrupamento dos municípios que possuem características semelhantes, verificando as correlações entre as variáveis e as possíveis diferenças entre elas para os anos de 2010 e 2013, que antecedem e sucedem a execução das obras de sinalização viária em 237 cidades do Paraná.

## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. (org.). **A duração das cidades** – Sustentabilidade e Risco nas Políticas Urbanas. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

ADORNO, R. C. F. **Educação em Saúde, Conjuntura Política e Violência no Trânsito**: O Caso da Cidade de São Paulo. São Paulo: Edusp, 1989.

ALMG. Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais. **O que é política pública?** Disponível em: <<http://politicaspUBLICAS.almg.gov.br/index.html>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ANTP. Associação Nacional de Transportes Públicos. **Transporte Humano – cidades com qualidade de vida**. São Paulo, 1997.

\_\_\_\_\_. **O Sistema de Informações da Mobilidade Urbana**. Relatório comparativo 2003-2007.2008. Disponível em: <[http://portal1.antp.net/site/simob/Lists/rltcmp3\\_7/rlt.aspx](http://portal1.antp.net/site/simob/Lists/rltcmp3_7/rlt.aspx)>. Acesso em: 20 mar. 2013.

\_\_\_\_\_. **O Sistema de Informações da Mobilidade Urbana**. Relatório Geral 2013. Disponível em: <<http://www.antp.org.br/website/produtos/sistema-de-informacoes-da-mobilidade/show.asp?ppgCode=63451652-6DEE-4CCE-81D5-1162F86C1C19>>. Acesso em: 12 jul. 2015.

BARROS, A. J. D. et al. Acidentes de trânsito com vítimas: sub-registro, caracterização e letalidade. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 19. n. 4. Rio de Janeiro, 2003.

BASTOS, Y. G. L. et al. Acidentes de trânsito e o novo Código de Trânsito Brasileiro em cidade da região sul do Brasil. **Informe Epidemiológico do SUS**. n. 8. p. 37-48, 1999.

BLISS, T., BREEN, J. **Implementing the Recommendations of the World Report on Road Traffic Injury Prevention**. Country Guidelines for the Conduct of Road Safety Management Capacity Reviews and the Specification of Lead Agency Reforms, investments Strategies and Safe System ProjectWorld. WHO: Washington, 2009.

Brasil. Código de Trânsito Brasileiro. **Código de Trânsito Brasileiro**: instituído pela Lei n.º 9.503, de 23-9-97. 3. ed. Brasília: DENATRAN, 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana. Módulo I: Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Ministério das Cidades, Programa Nacional de Capacitação das Cidades. Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. PNMUS - **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. Princípios e diretrizes aprovadas no conselho das cidades. Brasília, 2004.

\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Mobilidade Urbana Sustentável**. Brasília, 2009.

CAMPOS, M. M. **Uma análise da relação entre acidentes de tráfego e variáveis sociais, econômicas, urbanas e de mobilidade na cidade do Rio de Janeiro**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências). Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Custos dos acidentes de trânsito no Brasil**. Palestra proferida no Congresso Internacional de Trânsito. Porto Alegre - RS, em 18 de julho de 2012. Disponível em: <[http://www.vias-seguras.com/os\\_acidentes/custo\\_dos\\_acidentes\\_de\\_transito/ipea\\_estima\\_custo\\_anual\\_com\\_acidentes\\_em\\_r\\_40\\_bilhoes](http://www.vias-seguras.com/os_acidentes/custo_dos_acidentes_de_transito/ipea_estima_custo_anual_com_acidentes_em_r_40_bilhoes)>. Acesso em 24 maio 2015.

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. **Plano Nacional de Redução de Acidentes e Segurança Viária para a Década 2011-2020**. Brasília, em 08 de setembro de 2010. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/download/Plano%20Nacional%20de%20Redu%C3%A7%C3%A3o%20de%20Acidentes%20-%20Comite%20-%20Proposta%20Preliminar.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

DPVAT. Seguradora Líder. **Anuário Estatístico 2013**. Disponível em: <<http://www.seguradoralider.com.br/SitePages/boletim-estatistico.aspx>>. Acesso em: 25 maio 2014.

DETRAN/PR. **Anuário Estatístico 2009**. Curitiba, PR. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/detran>> Acesso em: 20 abr. 2013.

\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2010**. Disponível em<<http://www.pr.gov.br/detran>> Acesso em: 21 abr. 2013.

\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2011**. Disponível em<<http://www.pr.gov.br/detran>> Acesso em: 25 abr. 2013.

\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2012**. Disponível em<<http://www.pr.gov.br/detran>> Acesso em: 20 maio 2013.

\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2013**. Disponível em<<http://www.pr.gov.br/detran>> Acesso em: 02 jul. 2013.

\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2014**. Disponível em<<http://www.pr.gov.br/detran>> Acesso em: 14 fev. 2015.

DIÓGENES, M. C.; LINDAU, Luis Antônio. Avaliando ações de segurança viária através de indicadores. **Revista Transportes**, Porto Alegre, v.12, n. 11, p. 29-36, dez. 2004.

FAYYAD, U. M, et al. **Advances in knowledge Discovery & Data Mining**. California: AAAI/MIT, 1996.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E. **Transporte Público Urbano**. Rima: São

Carlos, 2001.

GEIPOP. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Anuário Estatístico dos transportes**. Brasília: Ministério dos Transportes, 1993.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico dos transportes**. Brasília: Ministério dos Transportes, 1997.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico dos transportes**. Brasília: Ministério dos Transportes, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HAN, J. e KAMBER, M. **Data Mining Concepts and Techniques**, 3. ed. Morgan Kaufmann Publishers, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2014**. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_continua/Notas\\_metodologicas/notas\\_metodologicas.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Notas_metodologicas/notas_metodologicas.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2015.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; ANTP. Associação Nacional De Transportes Públicos. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas**. Brasília, 2003.

\_\_\_\_\_. **Infraestrutura Social e Urbana no Brasil. Subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas**. A mobilidade urbana no Brasil. Brasília, 2011. (Série Eixos do Desenvolvimento Brasileiro n. 94)

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 1995.

\_\_\_\_\_. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

LEVINE, E. R.; KIMES, D. S.; SIGILLITO, V. G. Classifying soil structure using neural networks. **Ecological modelling**, v. 92, n. 1, p. 101-108, 1996.

LINDAU, L. A. **Mobilidade urbana**. Porto Alegre. Disponível em: <<http://embarqbrasil.org/>>. Acesso em: 19 abr. 2013.

LITMAN, Todd. **Evaluating Transportation Land Use Impacts**. Victoria Transport Policy Institute. GTZ Transport and Mobility Group, 2006. Disponível em: <<http://www.vtpi.org>>. Acesso em: 20 abr. 2013.

LOPES, S. P. **Elaboração de modelos matemáticos para análise, avaliação e previsão do comportamento da motorização no Brasil**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes). Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

- LYRA, W. S.; et al. Classificação periódica: um exemplo didático para ensinar análise de componentes principais. **Química Nova**, São Paulo, v. 33, n. 7, p.1594-1597,2010. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422010000700030&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000700030&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 12 Out. 2014.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007. p. 261-265.
- MARIN, L., QUEIROZ, M. S. A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral. **Cadernos de Saúde Pública**, v.16, n. 1, p. 7 – 21, 2000.
- MEIRELLES, A. A. C. **Sistemas Inteligentes**: aplicação da telemática na gestão do trânsito urbano. Belo Horizonte: BHTRANS. 2003.
- MENEZES, M. L. P. Tendências Atuais das migrações internas no Brasil. **Revista Eletrônica de Geografia y Ciências Sociais**. Universidade de Barcelona. n. 69, 2000.
- MINAYO, M. C. S. A Violência Social sob a Perspectiva da Saúde Pública. **Cadernos Saúde Pública**. v. 10. Sup. 1, p. 7 – 18, 1994.
- MINAYO, M. C. S. e SOUZA, E. R. É possível prevenir a violência? **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 5, n.1, p. 8 - 19, 1999.
- MINAYO, M. C. S. Mortalidade por acidentes de transportes no Brasil em 1999. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**. v. 2, n. 5, 2002.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Impactos econômicos dos acidentes de trânsito. Ministério das Cidades**. Manual de Municipalização. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://promocaodasaude.saude.gov.br/promocaodasaude/assuntos/incentivo-a-seguranca-no-transito/noticias/impactos-economicos-dos-acidentes-de-transito>>. Acesso em: 20 jul. 2015.
- MIRANDA, V. A. A. **Segurança de trânsito rodoviário**: propostas para o setor produtivo brasileiro. 2004. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Transporte. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- OECD, **Safety on Roads: What's the Vision?** OECD Publishing, Paris, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264196001-en>>. Acesso em: 17 jul. 2014.
- OLIVEIRA JUNIOR, J. I. **Seleção de variáveis na mineração de dados agrícolas**: uma abordagem baseada em análise de componentes principais. 2012. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada). Área de concentração Computação para Tecnologias em Agricultura. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.
- OLIVEIRA, M. J. **Acidentes de trânsito**: uma contribuição no processo de coleta de informações. 2000. Tese (mestrado). Programa de Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro.

OMS. **Sistemas de dados**: um manual de segurança viária para gestores e profissionais da área. Brasília: OPAS, 2012.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Informe sobre segurança no trânsito na Região das Américas**. Washington, 2015.

PINZÓN, D. F. B. **Mineração de dados como ferramenta para a gestão metropolitana**: caso de estudo da região Bogotá-Sabana. 2015. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana). Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba,

PNMUS. Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável. **Princípios e Diretrizes aprovadas no conselho das cidades em setembro de 2004**. Brasília: Ministério das Cidades, 2004.

PNT. Política Nacional de Trânsito. Resolução n. 166, de 15 de setembro de 2004. Aprova as diretrizes da Política Nacional de Trânsito. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF**, 18 de outubro de 2004. Disponível em <<http://www.denatran.gov.br/download/PNT.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

PROCOPIUCK, M. **Políticas públicas e fundamentos da administração**: Análise e Avaliação, Governança e Redes de Políticas, Administração Judiciária. São Paulo: Atlas, 2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social - Métodos e Técnicas**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ROZESTRATEN, R. J. A. **Psicologia do Trânsito**: conceitos e processos. São Paulo: EPU, 1988.

\_\_\_\_\_. Ergonomia no trânsito. **Psicologia: Pesquisa & Trânsito**, v. 1, n. 1, p. 1-8, Jul/Dez 2005. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/ppet/v1n1/v1n1a02.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2014.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. Ed. rev. atu. São Paulo: Cortez, 2007.

SIENA, O. **Metodologia da pesquisa científica**: elementos para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos. Porto Velho: [s.n.], 2007.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação**. 4. ed. rev. e atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Revista Sociologias**, Porto Alegre, v. 8, n. 16, p. 20-45, jul/dez, 2006.

SOUZA, F. T. DE. **Predição de escorregamentos das encostas do município do Rio de Janeiro através de técnicas de mineração de dados**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

TRANSITOBR, 2015. **Educação-regras-educação para o trânsito-a educação no**

**contexto trânsito.** Disponível em: [http://www.transitobr.com.br/index2.php?id\\_conteudo=17](http://www.transitobr.com.br/index2.php?id_conteudo=17). Acesso em: 15 jul. 2015.

TRINDADE, R. **A miséria como causa dos acidentes de trânsito no Brasil.** Campo Grande: Mimeo, 2004.

VACCARI, L. S.; FANINII, V. **Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar — mobilidade urbana.** Curitiba: Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná – CREA-PR, 2011.

VASCONCELOS, A. M. N.; LIMA, D. D. "A mortalidade por acidentes de trânsito no Brasil", In: Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 11, 1998, **Anais.** Belo Horizonte: ABEP, p. 109-30.

VASCONCELLOS, E. A.; CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. **Transporte e mobilidade urbana.** Brasília: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2011.

WAISELFISZ, J. J.. **Mapa da violência 2011: os jovens do Brasil.** Rio de Janeiro, 2011.

\_\_\_\_\_. **Mapa da violência 2013: acidentes de trânsito e motocicletas.** Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. **Mapa da violência 2014: os jovens do Brasil.** Rio de Janeiro, 2014.

WALTER, D. **Gnomes go to work in trams.** Washington: New Statesman, 2000.

WORLD BANK. **UrbanTransportation Policy Paper 2000.** World Bank Policy Series.

WHO, World Health Organization. **Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action.** Switzerland. Disponível em: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2013/en/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/)> Acesso em: 13 jan. 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman: 2001.

**ANEXO A - RELAÇÃO DOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM O GRUPO QUE  
RECEBEU PSV**

Agudos Do Sul	Almirante Tamandare	Altamira Do Parana	Alto Paraiso
Alto Parana	Altonia	Alvorada Do Sul	Amapora
Anahy	Angulo	Arapoti	Araruna
Astorga	Atalaia	Balsa Nova	Bandeirantes
Barra Do Jacare	Barracao	Bela Vista Da Caroba	Bela Vista Do Paraiso
Boa Esperanca	Boa Esperanca do Iguacu	Boa Ventura De Sao Roque	Bocaiuva Do Sul
Bom Sucesso	Borrazopolis	Cafeara	Cafelandia
Cafezal Do Sul	Cambara	Campina Da Lagoa	Campina Do Simao
Campo Do Tenente	Campo Magro	Candoi	Cantagalo
Capanema	Carambei	Centenario Do Sul	Ceu Azul
Chopininho	Cianorte	Clevelandia	Colorado
Congonhinhas	Conselheiro Mairinck	Contenda	Corbelia
Cornelio Procopio	Cruzeiro Do Iguacu	Cruzeiro Do Oeste	Cruzeiro Do Sul
Diamante Do Norte	Douradina	Doutor Camargo	Engenheiro Beltrao
Entre Rios Do Oeste	Farol	Faxinal	Fenix
Fernandes Pinheiro	Figueira	Flor da Serra Do Sul	Florai
Floresta	Florestopolis	Florida	Francisco Alves
Goioere	Guaira	Guairaca	Guaraci
Guaraniacu	Guaratuba	Ibaiti	Ibema
Ibipora	Icaraima	Iguaracu	Iguatu
Imbituva	Inacio Martins	Inaja	Irati
Iretama	Itaipulandia	Itambaraca	Itambe
Itauna Do Sul	Ivai	Ivaipora	Ivate
Ivatuba	Jaboti	Jacarezinho	Jaguapita
Jaguariaiva	Janiopolis	Japira	Jardim Alegre
Jataizinho	Joaquim Tavora	Juranda	Jussara
Lapa	Laranjal	Laranjeiras Do Sul	Loanda
Luiziana	Lunardelli	Lupionopolis	Mambore
Mandaguacu	Mandaguari	Mandirituba	Manoel Ribas
Marechal Candido Rondon	Maria Helena	Marialva	Marilena
Maripa	Matinhos	Mercedes	Miraselva
Missal	Moreira Sales	Munhoz De Mello	Nossa Senhora Das Gracias
Nova Aurora	Nova Cantu	Nova Esperanca Do Sudoeste	Nova Fatima
Nova Laranjeiras	Nova Londrina	Nova Olimpia	Nova Prata Do Iguacu
Nova Santa Rosa	Nova Tebas	Ortigueira	Ourizona
Paicandu	Palmas	Palmeira	Palmital
Palotina	Paraiso Do Norte	Paranacity	Paranapoema
Pato Bragado	Perobal	Pinhao	Pitangueiras
Planaltina Do Parana	Porecatu	Porto Amazonas	Porto Rico
Primeiro De Maio	Prudentopolis	Quatro Barras	Quatro Pontes
Quedas Do Iguacu	Querencia Do Norte	Quinta Do Sol	Ramilandia
Rancho Alegre	Rancho Alegre D'oeste	Realeza	Renascenca
Reserva	Ribeirao Claro	Ribeirao Do Pinhal	Rio Azul
Rio Bonito Do Iguacu	Rio Branco Do Sul	Rolandia	Roncador
Rondon	Sabaudia	Salgado Filho	Salto Do Lontra
Santa Cecilia Do Pavao	Santa Cruz Monte Castelo	Santa Fe	Santa Helena
Santa Isabel Do Ivai	Santa Izabel Do Oeste	Santa Lucia	Santa Maria Do Oeste
Santa Monica	Santana Do Itarare	Santo Antonio Do Caiua	Santo Antonio Do Paraiso

Santo Antonio Do Sudoeste	Santo Inacio	Sao Carlos Do Ivai	Sao Jeronimo Da Serra
Sao Joao	Sao Joao Do Caiua	Sao Joao Do Ivai	Sao Joao Do Triunfo
Sao Jorge Do Ivai	Sao Jorge D'oeste	Sao Jorge Do Patrocinio	Sao Jose Da Boa Vista
Sao Jose Das Palmeiras	Sao Manoel Do Parana	Sao Mateus Do Sul	Sao Miguel Do Iguacu
Sao Pedro Do Iguacu	Sao Pedro Do Ivai	Sao Pedro Do Parana	Sao Sebastiao Da Amoreira
Sao Tome	Sapopema	Serranopolis Do Iguacu	Sertanopolis
Tamboara	Tapejara	Teixeira Soares	Terra Boa
Terra Rica	Terra Roxa	Tibagi	Tijucas Do Sul
Tomazina	Tunas Do Parana	Tupassi	Turvo
Ubirata	Uniflor	Ventania	Vera Cruz Do Oeste
Vere	Virmond	Vitorino	Wenceslau Braz
Xambre			

**ANEXO B - RELAÇÃO DOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM O GRUPO QUE NÃO  
RECEBEU PSV**

Abatia	Adrianopolis	Alto Piquiri	Ampere
Andira	Antonina	Antonio Olinto	Apucarana
Arapongas	Arapua	Araucaria	Ariranha Do Ivai
Assai	Assis Chateaubriand	Barbosa Ferraz	Bituruna
Boa Vista Da Aparecida	Bom Jesus Do Sul	Bom Sucesso Do Sul	Braganey
Brasilandia Do Sul	California	Cambe	Cambira
Campina Grande Do Sul	Campo Bonito	Campo Largo	Campo Mourao
Candido De Abreu	Capitao Leonidas Marques	Carlopolis	Cascavel
Castro	Catanduvras	Cerro Azul	Cidade Gaucha
Colombo	Coronel Domingos Soares	Coronel Vivida	Corumbatai Do Sul
Cruz Machado	Cruzmalina	Curitiba	Curiuva
Diamante D'oeste	Diamante Do Sul	Dois Vizinhos	Doutor Ulysses
Eneas Marques	Esperanca Nova	Espigao Alto Do Iguacu	Fazenda Rio Grande
Formosa Do Oeste	Foz Do Iguacu	Foz Do Jordao	Francisco Beltrao
General Carneiro	Godoy Moreira	Goioxim	Grandes Rios
Guamiranga	Guapirama	Guaporema	Guarapuava
Guaraquecaba	Honorio Serpa	Imbau	Indianopolis
Ipiranga	Ipora	Iracema Do Oeste	Itaguaje
Itapejara Do Oeste	Itaperucu	Jandaia Do Sul	Japura
Jardim Olinda	Jesuitas	Jundiai Do Sul	Kalore
Leopolis	Lidianopolis	Lindoeste	Lobato
Londrina	Mallet	Manfrinopolis	Mangueirinha
Marilandia Do Sul	Mariluz	Maringa	Mariopolis
Marmeleiro	Marquinho	Marumbi	Matelandia
Mato Rico	Maua Da Serra	Medianeira	Mirador
Morretes	Nova Alianca Do Ivai	Nova America Da Colina	Nova Esperanca
Nova Santa Barbara	Novo Itacolomi	Ouro Verde Do Oeste	Paranagua
Paranavai	Pato Branco	Paula Freitas	Paulo Frontin
Peabiru	Perola	Perola D'oeste	Pien
Pinhais	Pinhal De Sao Bento	Pinhalao	Pirai Do Sul
Piraquara	Pitanga	Planalto	Ponta Grossa
Pontal Do Parana	Porto Barreiro	Porto Vitoria	Prado Ferreira
Pranchita	Presidente Castelo Branco	Quarto Centenario	Quatigua
Quitandinha	Reboucas	Reserva Do Iguacu	Rio Bom
Rio Branco Do Ivai	Rio Negro	Rosario Do Ivai	Salto Do Itarare
Santa Amelia	Santa Ines	Santa Mariana	Santa Tereza Do Oeste

Santa Terezinha De Itaipu	Santo Antonio Da Platina	Sao Jose Dos Pinhais	Sarandi
Saudade Do Iguacu	Senges	Sertaneja	Siqueira Campos
Sulina	Tamarana	Tapira	Telemaco Borba
Toledo	Tres Barras Do Parana	Tuneiras Do Oeste	Umuarama
Uniao Da Vitoria	Urai		