

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

WILLIAN AUGUSTO DE MELO

Análise da morbimortalidade de jovens vítimas de acidentes de trânsito

Maringá/PR

2016

WILLIAN AUGUSTO DE MELO

Análise da morbimortalidade de jovens vítimas de acidentes de trânsito

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Saúde Humana.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Maria Dalva de Barros Carvalho

Maringá/PR

2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

WILLIAN AUGUSTO DE MELO

Análise da morbimortalidade de jovens vítimas de acidentes de trânsito

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Prof.^a Dr.^a Maria Dalva de Barros Carvalho
Universidade Estadual de Maringá (UEM/PCS) (Presidente)

Prof.^a Dr.^a Sandra Marisa Pelloso
Universidade Estadual de Maringá (UEM/DEN)

Prof. Dr. Carlos Alexandre Molena Fernandes
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR, Campus Paranavaí)

Prof. Dr. Nelson Luis Batista de Oliveira
Universidade Estadual de Maringá (UEM/DEN)

Prof.^a Dr.^a Vanessa Denardi Antoniassi Baldissera
Universidade Estadual de Maringá (UEM/DEN)

Aprovado em 27 de setembro de 2016.

Local de defesa: Sala 01, Bloco 126, *campus* da Universidade Estadual de Maringá (UEM)

AGRADECIMENTO

À Prof.^a Dr.^a Maria Dalva de Barros Carvalho, pela sua dedicação como orientadora admirável, pelo respeito e todo aprendizado que levarei para sempre.

À minha mãe Clarice Squissato de Melo, primeira educadora, sabedoria proeminente e exemplo para enfrentamento de desafios, meu espelho de caráter, competência e responsabilidade. À minha irmã Lillian Aparecida de Melo Campos, quem amo muito.

Aos meus amados sobrinhos Rafaella, Lara e Alexandre por me inspirarem o desejo de viver mais intensamente, fazem-me perceber o mundo mais otimista e consciente. Ao meu cunhado Sandro e a todos meus familiares.

Ao Adilson Genaro por ser profícuo canal de apoio, escuta e aconselhamento. Aos melhores amigos pelo reconhecimento. Considero-os uma extensão da minha família.

Aos colegas de trabalho, especialmente aos professores do curso de enfermagem da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) *campus* Paranavaí. Pela compreensão dos momentos em que estive mais distante.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde pela qualidade do curso, aos seus docentes e a Olívia, secretária do programa, sempre prestativa.

Aos nobres professores que aceitaram participar de minha banca de qualificação e defesa.

Agradeço ao mundo espiritual pelos momentos de inspirações, de força e de luz.

Ter gratidão é reconhecer a necessidade do outro. Ninguém pode ser ou ter alguma coisa se não for amparado, aconselhado e orientado por um mentor ou simplesmente alguém que lhe deseje evolução.

EPÍGRAFE

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcutá

Análise da morbimortalidade de jovens vítimas de acidentes de trânsito

RESUMO

Essa tese foi constituída por dois artigos. O primeiro artigo teve objetivo de analisar a tendência da mortalidade de jovens vítimas de acidentes de trânsito no Estado do Paraná. Realizou-se um estudo analítico, ecológico e de série temporal sobre os óbitos ocorridos por acidente de transporte terrestre entre jovens (15 a 24 anos) no período de 1996 a 2013. Os dados foram provenientes do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Calcularam-se os coeficientes de mortalidade e realizada análise de tendência por meio de modelos de regressão polinomial. Dos 11.167 óbitos ocorridos por acidentes de transporte 82,0% eram homens. Houve tendência crescente e significativa para os coeficientes de mortalidade por acidentes para ambos os sexos ocorridos com motociclistas, ocupantes de automóveis e caminhonete. O coeficiente médio de mortalidade de acidentes envolvendo motociclistas foi de 10,0 óbitos por 100 mil residentes, com aumento de 1,94 ao ano para homens e de 0,31 para mulheres ($r^2=0,94$). Ocupantes de automóveis mostraram tendência crescente com aumento anual de 0,57 para homens e 0,27 para mulheres ($r^2=0,90$). Pedestres apresentaram tendência decrescente de mortalidade com decréscimo médio anual de 0,32 para homens e 0,09 para mulheres. O segundo artigo teve como objetivo analisar a morbidade por meio dos fatores associados à ocorrência de acidentes de trânsito não fatais em relação à idade. Tratou-se de um estudo do tipo retrospectivo, transversal e analítico realizado no município de Maringá-PR, com dados provenientes dos Boletins de Ocorrência de Acidente de Trânsito (BOAT) da Polícia Militar do Estado do Paraná. Por amostragem probabilística, foram analisados os aspectos sociodemográficos, logísticos, ambientais e condições do momento da ocorrência de 418 casos de acidentes. A idade das vítimas motoristas foi considerada a variável dependente. Os dados foram analisados pelas estatísticas descritiva, bivariada, multivariada e análise de variância, considerando intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Evidenciou que os jovens (15-29 anos) apresentaram o dobro de chances para serem hospitalizados por acidentes de trânsito devido a lesões graves. Jovens motociclistas tiveram 2,5 mais chances de sofrerem acidentes ($p < 0,001$), porém o uso de outros veículos como carro, bicicleta, ônibus e caminhão representaram fator de proteção para este grupo ($p < 0,05$). A regressão logística múltipla revelou que os principais preditores para a ocorrência de acidentes foram ser solteiro, ter acima de oito anos de

escolaridade, ter licença de motorista há menos de três anos, rodovia com baixa luminosidade e dirigir à noite. Com relação à mortalidade por acidentes de trânsito, houve tendência significativamente crescente para os acidentes fatais de ambos os sexos principalmente entre o grupo dos motociclistas seguido dos ocupantes de automóveis, sendo mais grave no primeiro grupo. Apesar de haver decréscimo na tendência de mortalidade entre os pedestres é possível justificar este fenômeno pela transferência da causa de morte para os demais grupos, pois estão deixando de ser pedestres e se tornando usuários de veículos automotores. Quanto à morbidade os fatores demográficos, ambientais e logísticos estiveram associados à morbidade por acidente de trânsito, sendo os jovens, o grupo mais vulnerável. Estes resultados desafiam a sociedade e seus gestores para criarem estratégias mais efetivas capazes de minimizar este grave problema de saúde pública.

Palavras-chave: Acidentes de trânsito. Mortalidade. Morbidade. Jovem. Análise de regressão. Epidemiologia. Causas externas.

Morbimortality analysis among young victims of traffic accident

ABSTRACT

This thesis consisted of two articles. The first article was aimed to analyze the trend of mortality of young victims of traffic accidents in the State of Paraná. We conducted an analytical study, ecological and temporal series on deaths by terrestrial transport accidents among young people (15-24 years) in the 1996-2013 periods. The data from the Mortality Information System (SIM), provided by the Department of Health System Information (DATASUS). Were calculated mortality rates and trend analysis conducted using polynomial regression models. Of the 11,167 deaths from traffic accidents 82.0% were males. There was significant and growing trend for accidents mortality rates for both sexes occurred with riders, car occupants and truck. The average mortality rate of accidents involving motorcyclists was 10.0 deaths per 100,000 residents, an increase of 1.94 per year for men and 0.31 for women ($r^2=0,94$). Car occupants obtained increasing trend with an annual increase of 0.57 for men and 0.27 for women ($r^2 = 0.90$). Pedestrians showed downward trend in mortality with an average annual decrease of 0.32 for men and 0.09 for women. The second article was to analyze morbidity by factors associated with the occurrence of non-fatal traffic accidents in relation to age. This was a study of a retrospective, cross-sectional analytical type carried out in Maringá-PR, with data from the Traffic Accident Occurrence Reports (BOAT) of Paraná State Military Police. By probabilistic sampling, the sociodemographic aspects, logistics, and environmental conditions at the time of occurrence of 418 cases of accidents were analyzed. The age of drivers victims was considered the dependent variable. Data were analyzed by descriptive, bivariate, multivariate statistics and analysis of variance, considering a confidence interval of 95% and a significance level of 5% ($p < 0.05$). It showed that young people (15-29 years) were twice as likely to be hospitalized for traffic accidents due to serious injuries. Young bikers have 2.5 more chances of getting injured ($p = < 0.001$), but the use of other vehicles such as car, bicycle, bus and truck represented a protective factor for this group ($p = < 0.05$). Multiple logistic regression revealed that the main predictors for the occurrence of accidents were being single, have over eight years of schooling, have driver's license for less than three years, highway with low light and night driving. With regard to mortality from traffic accidents, there was significant increasing trend for fatalities of both sexes especially among the group of motorcyclists followed by car occupants, being more serious in the first group. Although there decrease in the trend of mortality among pedestrians it is possible to

explain this phenomenon by the transfer of the cause of death for the other groups, as they are no longer being pedestrians and becoming users of motor vehicles. As for morbidity demographic, environmental and logistical factors were associated with morbidity due to traffic accidents, and young people, the most vulnerable group. These results challenge the society and their managers to create more effective strategies to minimize this serious public health problem.

Keywords: Traffic accident. Mortality. Morbidity. Young. Regression analysis. Epidemiology. External causes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Capítulo I

Figura 1	As 10 principais causas de mortes do mundo das pessoas com idade entre 15-29 anos, 2012.....	15
----------	--	----

Capítulo II

Figura 1	Coeficientes de mortalidade e razão de sexo por acidentes de transporte terrestre na faixa etária de 15 a 24 anos, 1996-2013. Paraná, Brasil.....	39
Figura 2	Evolução dos Coeficientes de mortalidade por acidentes de transporte no Estado do Paraná na faixa etária de 15 a 24 anos. Brasil, 1996-2013.....	39
Tabela 1	Coeficientes de mortalidade por acidentes de transporte terrestre segundo sexo, na faixa etária de 15 a 24 anos, 1996-2013. Paraná, Brasil.....	40
Tabela 2	Tendência linear dos coeficientes de mortalidade por acidentes de transporte, segundo categorias da CID-10 e sexo, na faixa etária de 15 a 24 anos. Paraná. Brasil, 1996-2013.....	41
Figura 3	Gráficos de dispersão dos coeficientes de mortalidade por acidentes de transportes na faixa etária de 15 a 24 anos, 1996-2013. Paraná, Brasil.....	42
Table 1	Distribution of socio-demographic variables of non-fatal victims of traffic accidents by age group.....	57
Table 2	Distribution of variables related to the occurrence of traffic accidents according to age group of the non-fatal victims.....	58
Figure 1	Box Plot with one-way ANOVA of the variables time of day, type of vehicle, time of possession of driver's license and hospitalization by age of non-fatal traffic accident	59
Table 3	Distribution of variables related to the vehicle of traffic accidents according to age group of non-fatal victims.	60
Table 4	Distribution of variables related to road and climate conditions at the time of the traffic accidents according to age group of the non-fatal victims	61
Table 5	Multiple logistic regression analysis of the selected variables to model the outcome for non-fatal victims of traffic accidents among the young age group	61

Tese elaborada e formatada conforme as normas da ABNT (Capítulo I). Publicações científicas (Capítulo II): *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Disponível em: <http://www.scielo.br/revistas/rbepid/pinstruc.htm> (Capítulo III): *Traffic Injury Prevention*. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/toc/gcpi20/current>

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Bases conceituais e epidemiologia dos acidentes de trânsito.....	14
1.2 Os acidentes de trânsito e suas conseqüências na saúde pública.....	15
2 JUSTIFICATIVA.....	16
3 OBJETIVOS.....	17
3.1 Objetivo geral.....	17
3.2 Objetivos específicos.....	17
4 REFERÊNCIAS.....	17

CAPÍTULO II

Artigo 1: Tendência da mortalidade por acidente de transporte terrestre em adultos jovens na Região Sul do Brasil, 1996 a 2013.....	20
Artigo 2: Age-Related Risk Factors with Non-Fatal Traffic Accidents in Urban Areas in Maringá, Paraná, Brazil.....	43

CAPÍTULO III

Conclusões.....	62
Perspectivas futuras.....	63

ANEXOS

Normas dos periódicos

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a quinta posição entre os países com maior número de mortes por acidente de trânsito, estimando-se, ao ano, 40.000 óbitos (PAIXÃO *et al.*, 2015), que somados aos feridos graves, ultrapassam 150 mil vítimas, e custos totais relacionados aos acidentes em torno de R\$ 28 bilhões anuais (BACCHIERI e BARROS, 2011).

Causas externas, especificamente acidentes de trânsito, têm se configurado como problema de saúde pública pela alta mortalidade, morbidade, custos, anos potenciais de vida perdidos e impacto para o indivíduo, sua família e sociedade (CAIXETA *et al.*, 2010).

O crescimento econômico pode aumentar o risco de acidentes de trânsito e suas consequentes lesões devido ao aumento proporcional da motorização da população. Este avanço reflete em desafios a serem enfrentados como a morbidade e a incapacidade que acompanha as lesões não fatais (PUVANACHANDRA *et al.*, 2012).

Apesar dos alarmantes dados referentes aos tipos de acidentes e violência contra jovens, sabe-se que estes dados representam apenas uma pequena parte da realidade, sendo que na visão de muitos autores, as estatísticas de mortalidade através do Sistema de Informação em Mortalidade (SIM) representam apenas os casos fatais da violência, constituindo-se somente a ponta do iceberg (MARTINS, 2010).

Estudo realizado no Estado de Minas Gerais revelou que há maior vulnerabilidade de homens jovens, especialmente os motociclistas, e de pedestres, com destaque para os idosos. Demonstrou também a gravidade dos acidentes, traduzida pelo grande número de vítimas fatais no próprio local do acidente e do tipo de lesões registradas nos casos não-fatais (PAIXÃO *et al.*, 2015).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca que na maioria dos países, o conhecimento do impacto das causas externas se dá por meio da análise dos dados de mortalidade, sendo poucos os países que conhecem a morbidade hospitalar e ambulatorial por essas causas (WHO, 2013). Especialmente no Brasil há uma dificuldade de mensurar a real magnitude dos acidentes de trânsito, apesar da incompletude e do uso de códigos inespecíficos nos registros.

1.1 Bases conceituais e epidemiologia dos acidentes de trânsito

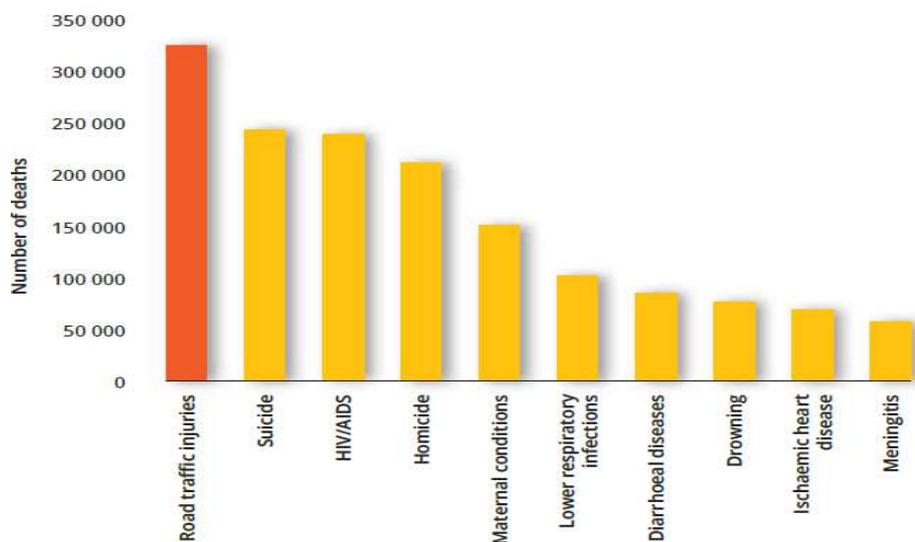
O perfil da mobilidade urbana no Brasil vem se alterando nos últimos anos com o aumento acelerado da taxa de motorização da população. O aumento do número de veículos nas ruas significa aumento dos acidentes de trânsito, além de outros fatores como maior poluição veicular e perda de tempo em função dos congestionamentos nos centros urbanos (IPEA, 2016).

Acidente de trânsito é todo evento ocorrido na via pública, inclusive calçadas, decorrente do trânsito de veículos e pessoas, que resulta em danos humanos e materiais. Compreendem colisões entre veículos, choques com objetos fixos, capotamentos, tombamentos, atropelamentos e queda de pedestres e ciclistas (IPEA, 2013).

A Organização das Nações Unidas (ONU) definiu o termo jovem como a fase da vida humana que se estende de 15 a 24 anos de idade. Porém, a aprovação em agosto de 2013 da Lei nº 12.852, institui o Estatuto da Juventude e dispõe sobre os direitos dos jovens estabelece que são considerados jovens as pessoas entre 15 e 29 anos de idade (WAISELFISZ, 2014).

Para o ano de 2012, o País contava com um contingente de 52,2 milhões de jovens na faixa dos 15 aos 29 anos de idade. O quantitativo representava 26,9% do total dos 194,0 milhões de habitantes projetados para o país pela mesma fonte (WAISELFISZ, 2014).

Jovens com idade de 15 a 29 anos, são os mais expostos aos acidentes de trânsito configurando o primeiro lugar de morbimortalidade no mundo e gerando um custo governamental de até 3% do PIB (WHO, 2015).



Fonte: World Health Organization (2015).

Figura 1 – As 10 principais causas de mortes do mundo das pessoas com idade entre 15-29 anos, 2012.

No período de 2002 a 2012, evidenciou-se o crescimento significativo das mortes nos acidentes de trânsito: 38,3% na década, o que representa um crescimento médio de 3,3% ao ano. As regiões Norte e Nordeste do Brasil são as que ostentavam os maiores índices de crescimento, com um aumento de 64,8% a primeira e de 76,0% a segunda (WAISELFISZ, 2014).

Observa-se o contraste existente entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento pelas estimativas da OMS publicadas em 2015, que mostram o coeficiente de mortalidade para acidente de trânsito no Brasil de 23,4 mortes para cada 100 mil habitantes enquanto em países como Holanda, Israel, Alemanha, Japão, Áustria e Austrália apresentaram valores menores que 5,0 mortes para cada 100mil habitantes (WHO, 2015).

Na última década, de 2002 a 2012, o número de mortes no transporte passou de 33.288 para 46.051, o que representa um aumento de 38,4%. As taxas, considerando o aumento da população, também cresceram 24,5% entre 2002 e 2012 (WAISELFISZ, 2014).

A taxa de acidentes de transporte no Paraná em 2012 foi de 34,1 (por 100 mil habitantes), sendo 81,1% dos casos de homens e 18,9% de mulheres. Observa-se uma variação da taxa em relação aos anos de 2009 a 2012 (de 29,3 em 2009 para 33,3 em 2010, depois para 28,6 em 2011 e, desta, para 34,1 em 2012) (PARANÁ, 2014).

1.2 Os acidentes de trânsito e suas consequências para a saúde pública

De acordo com estatísticas oficiais, nos últimos anos, para cada morte em acidente de trânsito no Brasil, houve cerca de 13 vítimas não fatais com lesões, ou seja, mais de 3 milhões e 300 mil pessoas sobreviveram aos acidentes, requerendo em maior ou menor grau, assistência pré-hospitalar e hospitalar (MELLO-JORGE e KOIZUMI, 2012).

Em países desenvolvidos as perdas financeiras atingem 2% do PIB e 1% em países em desenvolvimento como o Brasil, onde os custos decorrentes das lesões e das mortes aproximam-se de 5,3 bilhões de reais nos aglomerados urbanos e 22 bilhões nas rodovias (IPEA, 2016).

Mesmo quando não ocorre a morte, as lesões causadas pelos acidentes de trânsito é um problema multidimensional que engloba fatores fundamentais como densidade populacional, quantidade de veículos circulantes, taxa de urbanização, infra-estruturas rodoviárias e medidas gerais de segurança. Os fatores relacionados à acessibilidade ao sistema de saúde são assistência pré-hospitalar e hospitalar, a disponibilidade de serviço de emergência, métodos de

transporte apropriado, equipamentos adequados, bem como centros de referência ao trauma (ZAREI *et al.*, 2013).

Para o setor da saúde, os acidentes de transporte despertam preocupação por sua quantificação, impacto na mortalidade e morbidade, faixa etária jovem atingida com elevadas taxas de mortalidade e do número de anos potenciais de vida perdidos (APVP), além de elevados gastos que representam para o setor de serviços de emergência e de reabilitação em função das sequelas que ocasionam o que também representa impactos familiares e sociais negativos (WHO, 2015; MAGALHÃES, *et al.*, 2011).

A deficiência, as sequelas pós-traumáticas e o transtorno do estresse pós-traumático impactam diretamente sobre o estado funcional do indivíduo, que engloba suas funções física, psíquica e social, além de interferir em sua capacidade de reinserção e retomada do seu papel na sociedade. As alterações físicas comprometem sua independência para realização de atividades do cotidiano como cuidado pessoal, mobilidade, atividades laborais e de lazer (WAISELFISZ, 2014; SILVEIRA, 2011).

2 JUSTIFICATIVA

A justificativa que sustenta este estudo é que o conhecimento gerado pela caracterização dos acidentes de trânsito, a identificação e análise de tendência e dos fatores de risco associados que influenciam para a morbimortalidade das vítimas juvenis tornam-se subsídio amplamente eficaz que permite o planejamento de ações em saúde e aplicação de modelos de assistência efetivos às vítimas.

A vigilância epidemiológica dos acidentes de trânsito constitui atividade relevante para a sociedade, pois, além de permitir o monitoramento e a análise de possíveis mudanças no perfil desta epidemia, contribui para a educação da população e o planejamento de ações intersetoriais de prevenção.

Vários estudos abordam a mortalidade por acidentes de trânsito, porém poucos apresentam análises mais específicas como, por exemplo, a tendência da mortalidade e da morbidade, a inclusão de todas as categorias de veículos, a utilização de intervalos de tempo maiores do que 10 anos e os fatores socio-demográficos, ambientais, climáticos e logísticos relacionados à morbidez por acidentes.

As problemáticas sobre o referido tema constituem vários desafios a serem discutidos e estudados no sentido de reduzir as estatísticas de morbimortalidade causadas pelos acidentes de trânsito entre jovens.

Espera-se, portanto, que todas essas ações fomentem o desenvolvimento de medidas de intervenção no sentido de reduzir os índices das ocorrências de acidentes, sobretudo das suas consequências mais graves como os elevados índices de morbidade e mortalidade entre jovens.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar o perfil epidemiológico para a morbimortalidade das vítimas de acidentes de trânsito de jovens residentes no Estado do Paraná e no município de Maringá-PR.

3.2 Objetivos específicos

- Descrever as características epidemiológicas das vítimas fatais e não fatais de acidentes de trânsito;
- Verificar a tendência da mortalidade para acidentes de trânsito para diferentes categorias de acidentes no Estado do Paraná;
- Analisar os fatores determinantes para os acidentes de trânsito com vítimas não fatais no município de Maringá-PR.

4 REFERÊNCIAS

BACCHIERI, G.; BARROS, A.J.D. Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010: muitas mudanças e poucos resultados. Rev Saúde Pública; v.45, n.5, p. 949-963, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102011005000069>

CAIXETA, C.R.; MINAMISAVA R.; OLIVEIRA, L.M.A.C.; Brasil, V.V. Morbidade por acidentes de transporte entre jovens de Goiânia, Goiás. Ciência & Saúde Coletiva, v.15, n.4, p.2075-2084, jul, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232010000400021&script=sci_arttext

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Informações completas. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pr>

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Mortes por acidentes de transporte terrestre no Brasil: Análise dos sistemas de informação do Ministério da Saúde. Brasília: IPEA, 2016. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_a2212.pdf

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Mobilidade urbana e posse de veículos: análise da PNAD 2012. Brasília (DF); 2013. (Comunicados do IPEA nº 161). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/comunicado/131024_comunicadoipea161.pdf

MAGALHÃES, A.F.; LOPES, C.M.; KOIFMAN, R.J.; MUNIZ, P.T. Prevalência de acidentes de trânsito autorreferidos em Rio Branco. Acre Rev Saúde Pública.; v.45, n.4, p.738–744, maio, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102011000400014&script=sci_arttext

OPAS - Organização Panamericana de Saúde/RIPSA – Rede Interagencial de Informações para a Saúde. Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil – Conceitos e Aplicações. Brasília, 2008 - 2ª Edição. 349 p. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>

MARTINS, C.B.G. Maus tratos contra crianças e adolescentes. RevBrasEnferm.; v.63, n.4, p.660-665, jul-ago, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v63n4/24.pdf>

MELLO-JORGE, M.H.P.; KOIZUMI, M.S. Sequelas visíveis de acidentes de trânsito: primeiros dados brasileiros. Revista Abramet, v.29, n.1, 2012. Disponível em: <http://asp-br.secure-zone.net/v2/index.jsp?id=3362/3585/4294&lng=es>

PAIXÃO, L.M.M.M.; GONTIJO E.D.; DRUMOND, E.F.; FRICHE, A.A.L.; CAIAFFA, W.T. Traffic accidents in Belo Horizonte: the view from three different sources, 2008 to 2010. Rev. bras. epidemiol., São Paulo , v. 18, n. 1, p. 108-122, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-790X2015000100108&script=sci_abstract

PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. Superintendência de Vigilância em Saúde. Caderno temático de vigilância de violências e acidentes no Paraná. – Curitiba: SESA/SVS, 2014. 146p. Disponível em: http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/Caderno_viva_alta_13_3_14.pdf

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ. Secretaria de Planejamento. Maringá; 2015. Disponível em: <http://www2.maringa.pr.gov.br/site/>

PUVANACHANDRA P.; HOE C.; ÖZKAN, T.; LAJUNEN, T. Burden of Road Traffic Injuries in Turkey. Traffic Injury Prevention, v.13, Supl.1, p.64–75, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/15389588.2011.633135>

SILVEIRA, J.Z.M. Qualidade de vida e seqüelas de acidentes de trânsito. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2011. Disponível em: <http://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/8207-qualidade-de-vida-e-sequelas-de-acidentes-de-transito.pdf>

WASELFISZ, J. J. Mapa da violência 2014. Os jovens do Brasil. São Paulo:Flacso Brasil, 2014. 170p. Disponível em: http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2014/Mapa2014_JovensBrasil_Preliminar.pdf

WHO. World Health Organization. Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. Luxembourg: WHO; 2013. Available from:

http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/

World Health Organization. Global status report on road safety 2015. Geneva: World Health Organization; 2015. Disponível em: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/

ZAREI, M.R.; YARANDI, K.K.; RASOULI, M.R.; RAHIMI-MOVAGHAR V. Modern concepts of transport in multiple trauma: a narrative review. Chinese journal of traumatology = Zhonghuachuangshangzazhi / Chinese Medical Association; v.16, n.3, p.169–175, 2013. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23735552>

CAPÍTULO II

Artigo 1: “TENDÊNCIA DA MORTALIDADE POR ACIDENTE DE TRANSPORTE TERRESTRE EM JOVENS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1996 a 2013”

Tendência da mortalidade por acidente de transporte terrestre em jovens na Região Sul do Brasil, 1996 a 2013.

Mortality trend due to traffic accident in young in the south of Brazil, 1996 to 2013.

Título resumido: Tendência de mortalidade por acidente de transporte

Willian Augusto de Melo^I

Adriano Brischiliari^{II}

Rosana Rosseto de Oliveira^{II}

Ana Carolina Jacinto Alarcão^{II}

Marcela de Oliveira Demitto^{II}

Sandra Marisa Pelloso^{II}

Maria Dalva de Barros Carvalho^{II}

^I Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), *campus* Paranavaí. Paranavaí, Paraná, Brasil.

^{II} Universidade Estadual de Maringá (UEM). Maringá, Paraná, Brasil.

Autor de correspondência: Willian Augusto de Melo – Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) *campus* Paranavaí. Av. Gabriel Experidiao, s/n. CEP:87703-000 Paranavaí, Paraná, Brasil. E-mail: profewill@yahoo.com.br

Conflitos de interesses: nada a declarar.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Aprovação no Comitê de Ética em pesquisa: Parecer nº 170.715/2012.

Contribuição dos autores: Melo WA contribuiu com a redação, análise, interpretação, discussão dos resultados e revisão final do manuscrito; Brischiliari A com revisão de literatura e redação; Oliveira RR com a análise estatística e interpretação dos resultados; Alarcao ACJ e Demitto MO com revisão de literatura e redação; Pelloso SM e Carvalho MDB com a análise e interpretação dos dados e redação do manuscrito.

RESUMO

Introdução: Trata-se de um estudo ecológico, de séries temporais dos óbitos ocorridos por acidente de transporte terrestre entre jovens (15 a 24 anos) residentes no Estado do Paraná, Brasil no período de 1996 a 2013. **Metodologia:** Os dados de mortalidade foram obtidos no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Calcularam-se os coeficientes de mortalidade e realizada análise de tendência por meio de modelos de regressão polinomial. **Resultados:** Dos 11.167 óbitos ocorridos por acidentes de transporte 82,0% eram homens. Houve tendência crescente e significativa para os coeficientes de mortalidade por acidentes para ambos os sexos ocorridos com motociclistas, ocupantes de automóveis e caminhonete. O coeficiente médio de mortalidade de acidentes envolvendo motociclistas foi de 10,0 óbitos por 100 mil residentes, com aumento de 1,94 ao ano para homens e de 0,31 para mulheres ($r^2=0,94$). Ocupantes de automóveis mostraram tendência crescente com aumento anual de 0,57 para homens e 0,27 para mulheres ($r^2=0,90$). Pedestres apresentaram tendência decrescente de mortalidade com decréscimo médio anual de 0,32 para homens e 0,09 para mulheres. **Conclusão:** Sugere-se que os órgãos especializados em tráfego rodoviário dispensem maiores esforços em programas de redução dos acidentes de trânsito especialmente aos grupos que apresentaram maior vulnerabilidade.

Palavras-chave: Coeficientes de mortalidade. Epidemiologia. Estudos de séries temporais. Acidente de trânsito.

ABSTRACT

Introduction: An ecological time series study was performed of the deaths of young (15-24 years) in traffic accidents in the state of Parana, Brazil from 1996 to 2012. **Methods:** Mortality data was obtained from the Mortality Information System. Mortality rates were calculated and trend analysis performed through polynomial regression models. **Results:** Of the 11,167 deaths from road accidents, 82.0% were male. There was a significant and growing trend of accident mortality rates involving motorcyclists and car and pick-up truck occupants, and a decreasing trend of fatal accidents involving pedestrians. The average mortality rate for accidents involving motorcyclists was 10 deaths per 100,000 residents, an increase of 1.13 per year ($r^2 = 0.94$). Accidents involving car occupants increased annually by 0.43 and accidents involving pick-up truck occupants by 0.01. **Conclusion:** Governmental factors such as inadequate road infrastructure, traffic control and surveillance, and pre-hospital medical care, together with behavioral factors such as improper use of safety equipment, use of illicit substances and speeding may contribute to increased mortality rates in traffic accidents.

Keywords: Mortality rate. Epidemiology. Time series studies. Traffic Accidents.

INTRODUÇÃO

Os acidentes de transporte são responsáveis por 1.240.000 mortes por ano em todo o mundo, o que significa que por dia 3.397 pessoas perdem a vida em decorrência desse evento. Dados demonstram que são a 11^a causa de morte e a 9^a de sequelas na população em geral e a maior causa de óbitos entre a população de 05 a 44 anos. Essa tendência é preocupante, estimando-se que se tornem a 5^a maior causa de mortalidade em 2030¹.

Sendo considerados como um dos maiores problemas de saúde pública do mundo, os acidentes de transporte acometem especialmente pessoas com idade entre 15 e 29 anos², que é uma das faixas etárias mais produtivas da população, com enormes repercussões econômicas, sociais e emocionais³.

Os acidentes de transporte despertam preocupação por sua quantificação, pelo seu impacto na morbimortalidade, pela faixa etária atingida com elevado número de anos potenciais de vida perdidos (APVP), além dos altos gastos que representam para os serviços de emergência e de reabilitação^{4,1}.

Vários estudos abordam os acidentes de transporte relacionando-os às variáveis como idade, sexo, horário de ocorrência^{3,5-7}, à distribuição espacial e os fatores ambientais envolvidos nas mortes em rodovias⁸, aos padrões de envolvimento em acidentes⁹ e à tendência de mortalidade por acidentes de trânsito comparando sexo e grupo etário, padrões de mortalidade, populações em risco de morte, distribuição anatômica das lesões, relação entre maior rigor da legislação com a queda da mortalidade entre adolescentes e comparação de tendência entre diferentes populações¹⁰⁻¹³. Porém, até onde se sabe não foram encontrados estudos sobre a análise específica de tendência da mortalidade por acidentes de transporte em jovens, por meio de dados obtidos em um intervalo regular de tempo atual, bem como abordando as diferentes categorias que envolvem o acidente de transporte.

O objetivo deste estudo foi analisar a tendência da mortalidade por acidentes de transporte terrestre entre jovens no Estado do Paraná, Brasil entre os anos de 1996 e 2013.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo ecológico, de séries temporais dos óbitos ocorridos por acidente de transporte terrestre entre jovens (15 a 24 anos) residentes no Estado do Paraná, Brasil no período de 1996 a 2013.

O Estado do Paraná é distribuído em 399 municípios com população estimada de 11.163.018 habitantes no ano de 2015, sendo 1.828.897 (16,4%) composto por jovens de 15 a 24 anos de idade. Em nível nacional ocupa a quinta posição do Produto Interno Bruto (PIB) e do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (0,75) e a terceira posição de concentração da frota circulante e de maior malha rodoviária do país, com 136.700km distribuídos em rodovias federais, estaduais e municipais¹⁴.

Os dados de mortalidade foram obtidos no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Para seleção dos óbitos, utilizou-se a Classificação Internacional de Doenças, versão 10 (CID-10), sob os códigos V01 a V89, subdivididos nas seguintes categorias, de acordo com o meio de transporte da vítima: pedestre (V01 a V09); bicicleta (V10 a V19); motocicleta (V20 a V29); triciclo (V30 a V39); automóvel (V40 a V49); caminhonete (V50 a V59); veículo de transporte pesado (V60 a V69); ônibus (V70 a V79); e outros (V80 a V89 – veículo de tração animal, trem, veículo de transporte especial, etc).. Dado o discreto número de óbitos por triciclo e “outros”, essas categorias foram excluídas. A coleta de dados foi realizada em fevereiro de 2014.

Foram calculados coeficientes de mortalidade com o número de óbitos de jovens (15 a 24 anos), residentes no estado do Paraná, no período de 1996 a 2013, no numerador, sobre a

população residente, para a mesma faixa etária, local e período no denominador, por 100 mil habitantes. Importante salientar que os dados populacionais foram ajustados de acordo com as estimativas anuais provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística¹⁴.

Buscando atenuar as possíveis flutuações aleatórias nos óbitos e variações na estimativa da população os coeficientes de mortalidade foram agrupados em seis triênios: 1996/1998, 1999/2001, 2002/2004, 2005/2007, 2008/2010 e 2011/2013.

A análise de tendência foi realizada por meio de modelos de regressão polinomial. Optou-se por esse método, por este ter um alto poder do ponto de vista estatístico, e também por apresentar maior facilidade de formulação e interpretação. O modelo polinomial tem como objetivo encontrar a curva que melhor se ajusta aos dados, de modo a descrever a relação entre a variável dependente, Y (coeficiente de mortalidade) e a variável independente, X (ano de estudo). Com a preocupação de se evitar a correlação serial entre os termos da equação de regressão, foi feita a transformação da variável ano na variável ano-centralizado (X-2003) e as séries foram suavizadas por meio da média móvel de três pontos (triênio).

Foram testados os modelos de regressão polinomial linear ($Y = \beta_0 + \beta_1 X$), quadrático ($Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$) e cúbico ($Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3$). Para a escolha do melhor modelo foi considerada a análise do diagrama de dispersão, do valor do coeficiente de determinação (r^2 quanto mais próximo de 1, mais ajustado encontra-se o modelo) e da análise dos resíduos (suposição de homocedasticidade verdadeira). Considerou-se tendência significativa aquela cujo modelo estimado obteve $p\text{ valor} < 0,05$. Quando todos os critérios eram significativos para mais de um modelo e o coeficiente de determinação era semelhante, optou-se pelo modelo mais simples. Utilizou-se o programa estatístico *SPSS for Windows* (versão 21.0).

Obteve-se aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá (UEM) sob o parecer nº 170.715/2012.

RESULTADOS

Foram analisados 11.167 óbitos ocorridos por acidentes de transporte terrestre no Estado do Paraná de 1996 a 2013, com 9.154 (82,0%) óbitos no sexo masculino e 2.013 (18,0%) no sexo feminino. No triênio 1996/1998 o coeficiente de mortalidade masculina foi de 57,5 óbitos por 100 mil residentes, aumentando para 66,8 no triênio 2011/2013, com aumento relativo de 16,1%. Para o sexo feminino, o coeficiente que era de 14,5 passou para 13,6 com diminuição relativa de 6,20% (Figura 1).

De acordo com as categorias de acidente de transporte terrestre observou-se ao longo dos anos estudados um aumento importante da mortalidade por motocicleta e automóvel, enquanto que para os pedestres foi verificada uma queda significativa, com redução de 7,44 óbitos por 100 mil residentes no triênio 1996/1998 para 3,21 no triênio de 2011/2013. Na categoria caminhonete houve um pequeno aumento da mortalidade, já para as bicicletas a taxa declinou discretamente (Figura 2).

No primeiro triênio (1996-1998) pedestre, ocupante de carro e motociclista ocupavam esta respectiva ordem no coeficiente de mortalidade. No segundo triênio (1999-2001) surgem alterações até culminar na inversão da ordem para motociclista, ocupante de carro e pedestre respectivamente, a partir do quarto triênio (2005-2007).

Quando analisados os dados em relação ao sexo verificou-se que em todos os anos e categorias a mortalidade se encontrava aumentada nos homens, com destaque para os motociclistas, ocupantes de carro e pedestres (Tabela 1).

A análise de regressão linear mostrou tendência crescente e significativa para os coeficientes de mortalidade de acidentes ocorridos com motociclistas, ocupantes de automóveis e caminhonete, e tendência decrescente para os acidentes com óbitos de pedestres (Tabela 2).

O coeficiente médio de mortalidade no período em estudo para acidentes com motociclistas foi de 10,0 óbitos por 100 mil residentes, com aumento de 1,13 ao ano ($r^2=0,94$). Desses óbitos, a maior parte ocorreu no sexo masculino, com coeficiente médio de 17,46 e aumento anual de 1,94, em relação ao sexo feminino, com coeficiente médio de 2,42 e aumento de 0,31 ao ano.

Os acidentes envolvendo ocupantes de automóveis mostraram tendência crescente com aumento anual de 0,43, maior ocorrência (coeficiente médio de 14,26) e aumento (0,57) no sexo masculino, em comparação com o sexo feminino (coeficiente médio de 4,12 e aumento anual médio de 0,27).

Em relação aos coeficientes de mortalidade por acidentes com caminhonete, observou-se tendência crescente com aumento anual de 0,01, porém com baixo poder explicativo do modelo ($r^2=0,39$). Tendência crescente também foi encontrada para o sexo masculino (0,02 ao ano), enquanto o sexo feminino se apresentou constante, sem atingir significância estatística no período analisado.

A Tabela 2 indica ainda que, ao contrário do observado para acidentes envolvendo motociclistas, automóveis e caminhonetes, os óbitos de pedestres apresentaram tendência decrescente, principalmente para o sexo masculino, com decréscimo de 0,32 ao ano e alto poder explicativo do modelo ($r^2=0,81$).

A análise de tendência dos coeficientes de mortalidade por acidente de transporte ao longo dos anos pode ser observada também por meio dos gráficos de dispersão (Figura 3).

DISCUSSÃO

Apesar de existirem diversos estudos sobre tendência de mortalidade por acidentes de transporte, até onde se sabe, este é um dos primeiros estudos que realizou análise específica de tendência da mortalidade por acidentes de transporte em jovens, com um intervalo regular de tempo e diferentes categorias de transporte terrestre.

Os resultados mostraram uma tendência crescente da mortalidade por acidentes de transporte terrestre entre jovens no intervalo de tempo estudado. Estudos sobre mortalidade por acidentes de trânsito apresentaram resultados similares aos encontrados na presente pesquisa^{11,15-17}.

A significativa tendência crescente verificada para as categorias motocicleta e automóveis destacam-se como eixo principal para discussão deste estudo, assim como a expressiva tendência decrescente para a categoria pedestre e o aumento da mortalidade nos homens em todos os anos e categorias, especialmente entre motocicletas e automóveis.

A tendência crescente da taxa de mortalidade por acidente com motocicleta é um fenômeno mundial que vem sendo observado desde a última década, especialmente nos países de baixa e média renda¹⁶⁻¹⁹.

No Brasil, estudo revela que a taxa de mortalidade por acidente com motocicletas aumentou 800%, variando de 0,5 para 4,5/100.000 habitantes entre 1996 e 2009, um incremento médio anual de 19%³. No presente estudo esta variação foi de 2,8/100.000 habitantes em 1996 para 18,2/100.000 em 2012 com aumento aproximado de 600%. Ressalta-se que no presente estudo o período analisado foi maior mostrando uma consistente tendência crescente.

As elevadas taxas de mortalidade por essa causa podem ser explicadas por diversas condições. Nas últimas décadas o Brasil vivenciou um período de desenvolvimento econômico com a estabilização da economia, maior oferta de crédito e aumento da renda per

capita, o que propiciou grande crescimento da frota de veículos em especial a de motocicletas²⁰. A pouca cobertura e baixa qualidade do transporte público no país aliado ao menor custo para a aquisição e manutenção torna a motocicleta um ágil meio de transporte^{3,21}. É impactante a informação de que a frota brasileira possui mais de 20 milhões de motocicletas com produção anual de cerca de 1,7 milhões de unidades se caracterizando como o quinto maior produtor mundial de motocicletas²².

A deficiência de infra-estrutura viária, o déficit de fiscalização, o uso inadequado de equipamento de proteção, o consumo de bebidas alcóolicas e as precárias condições de atendimento médico hospitalar²³ em algumas regiões, podem ter contribuído também para o aumento da taxa de mortalidade verificada neste estudo.

Tendência crescente da mortalidade por acidentes com motociclistas também foi estudada na Grã-Bretanha, que identificou aumento anual de 4,6% de internações hospitalares²⁴. Essa crescente tendência também foi verificada no Peru com os “moto-taxis” incrementada com o passar dos anos²⁵.

No Estado de Califórnia, Estados Unidos, colisões fatais envolvendo motociclistas com faixa etária aproximada de 18-24 anos tiveram propensão de aumentar em 23% especificamente nos finais de semana, enquanto para os grupos de faixa etária de 35-44 anos mantiveram-se relativamente estáveis²⁶.

A gravidade das lesões sofridas pelos motociclistas é a principal causa de óbito no local do acidente. Enquanto estudo brasileiro aponta que 70% dos óbitos de motociclistas ocorrem em hospitais, na Índia 42,8% dos óbitos ocorreram em via pública^{27, 28}. Nestes países incluindo o Peru, verificou-se consenso de que finais de semana, excesso de velocidade e imprudência do condutor são fatores mais significativos para ocorrência dos óbitos de motociclistas mais jovens²⁵⁻²⁷.

Os acidentes de trânsito com automóveis apresentaram crescimento significativo para

as taxas de mortalidade nesta categoria principalmente após o ano de 2005¹⁸. Pelo fato de ser considerada a maior frota de tráfego em vias urbanas e em rodovias, os acidentes com automóveis, representam um impacto crescente também nas taxas de morbidade hospitalar. Este fenômeno poderia ser explicado pelo aumento e efetividade dos serviços de atendimento pré-hospitalar, uso do cinto de segurança e maior resolutividade no atendimento hospitalar ao trauma^{25,26}.

Os resultados evidenciaram que quanto mais jovem, maior a frequência de mortes por acidentes com automóveis. Observa-se que mesmo em países de desenvolvimento sócio-econômico diferentes como a Índia¹⁶ e Estados Unidos²⁹ a ocorrência de lesão por acidentes com automóveis também está significativamente associada com homens de faixa etária jovem, além do abuso de álcool. Estudo realizado no Rio de Janeiro, a segunda maior metrópole brasileira, confirmou risco associado entre motoristas jovens, solteiros com a ingestão de álcool ao dirigirem³⁰.

O Brasil enquadra-se como um país em desenvolvimento e diversos estudos apontam que o crescimento da economia contribui para o aumento de acidente com automóveis principalmente entre jovens como também ocorre na Turquia³¹. Em contrapartida, na China, estudo revelou que o número total de mortes no trânsito atingiu o pico em 2002, com posterior redução contínua, embora o número total de carros tenha crescido rapidamente durante o mesmo período de tempo, causa esta não explorada neste estudo³².

O presente estudo mostrou uma tendência decrescente das mortes no trânsito envolvendo pedestre. Estudo realizado em todos estados brasileiros para os anos de 2000 a 2010 também verificou esta tendência decrescente de mortalidade entre pedestres^{18,33}. Acredita-se que as condições sócio-econômicas somadas com as facilidades de créditos para aquisição de veículos tenham contribuído para que houvesse uma transição da categoria pedestre para condutor ou passageiro de veículos motorizados²².

Ao contrário deste estudo, na Austrália houve tendência crescente para acidentes com pedestres, sendo mais propenso a esta ocorrência os grupos etários de 18-24 anos nos finais de semana e na faixa etária de 13-17 anos durante o deslocamento para escola³⁴.

Fatores comportamentais como alta velocidade, envolvimento com álcool e drogas associadas às atividades de lazer nos finais de semana explicam o aumento de vítimas pedestres na Austrália. Essas causas também foram verificadas em estudo realizado em Gana, na África Ocidental, onde os pedestres ocupam a principal causa de mortalidade entre os usuários de vias urbanas. Neste país além dos fatores comportamentais somaram-se atividades realizadas na beira de estrada como, por exemplo, a caminhada noturna, a desatenção do motorista e as colisões com motociclistas predominante em 86% dos casos³⁵.

O Estado do Paraná apresenta uma característica peculiar de risco e vulnerabilidade para ocorrência de acidentes terrestres com pedestres, que é o fato de as principais rodovias cruzarem a zona urbana de muitos municípios. Em 2012, 50,3% dos acidentes ocorreram no interior do Estado, 16,9% nas rodovias federais e 9,7% nas rodovias estaduais. Das vítimas fatais e não fatais 8,8% foram por atropelamento e 60,4% por colisão entre veículos³⁶.

Embora a tendência de mortalidade de pedestres venha diminuindo devido a sua menor exposição, é importante destacar que esta categoria apresenta maior vulnerabilidade para lesões mais graves e óbito, pois não dispõem de nenhum tipo de proteção. Especificamente no Estado do Paraná este aspecto se sobressai uma vez que os acidentes ocorrem na maior parte no interior do Estado onde as rodovias atravessam o perímetro urbano.

Em relação aos acidentes envolvendo caminhonetes ou vans, estudos indicam que, embora estes protejam melhor seus ocupantes do que os automóveis, os mesmos estão associados ao mesmo risco total de mortes em acidentes quando comparados com os carros³⁷.

LIMITAÇÕES

A principal limitação do estudo envolveu a utilização das bases de dados secundários, visto que as informações estão relacionadas com o preenchimento correto das declarações de óbito pelos médicos e sua adequada alimentação na plataforma operativa do sistema de informação, por técnicos e codificadores.

A presença de subnotificação do tipo de veículo fez total de 2.822 acidentes fatais (24,7%) encontrando-se incorporada no código V89 da categoria intitulada “Acidente com um veículo a motor ou não-motorizado, tipo(s) de veículo(s) não especificado(s)” no CID-10, o que impossibilitou incluir todos estes dados no estudo.

A falta de dados sobre a quantidade de quilômetros/hora trafegados pelos condutores, bem como o número exato de veículos envolvidos, impossibilitou incorporar esses indicadores no modelo estatístico.

CONCLUSÃO

No período estudado houve tendência significativamente crescente para os acidentes fatais de ambos os sexos principalmente entre o grupo dos motociclistas seguido dos ocupantes de automóveis, sendo mais grave no primeiro grupo. Esta constatação foi verificada tanto na evolução temporal quanto na dispersão das ocorrências no decorrer do tempo analisado. Apesar de haver decréscimo na tendência de mortalidade entre os pedestres é possível justificar este fenômeno pela transferência da causa de morte para os demais grupos, pois estão deixando de ser pedestres e se tornando usuários de veículos automotores.

O baixo impacto da implantação de leis de trânsito com intuito de reduzir acidentes, mostram que elas necessitam ser aprimoradas e reformadas com base em métodos mais rigorosos no controle e monitorização de acidentes de transporte.

No contexto atual, os Sistemas de Informações vigentes sobre mortalidade ainda são principais fontes de informação útil à gestão pública sobre a violência no trânsito. Apesar das

limitações apontadas, há indicadores que podem ser elaborados para serem compartilhados junto aos órgãos responsáveis pela gestão do tráfego rodoviário do país.

A unificação das informações em único registro oficial que englobaria as notificações dos órgãos de segurança pública e de assistência médica permitiria uma análise clínica, espacial e das condições comportamentais das vítimas e das situações, padronizando os registros e normatizando o acesso a informações mais completas e próximas da realidade dos fatos.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. Luxembourg: WHO; 2013. Disponível em: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/
2. Lozano, R *et al.* Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 2012, 380:2095–2128.
3. Martins ET, Boing AF, Peres MA. Mortalidade por acidentes de motocicleta no Brasil: análise de tendência temporal, 1996-2009. *Rev. Saúde Pública*, 2013, 47(5):931-41.
4. Magalhães AF, Lopes CM, Koifman RJ, Muniz PT. Prevalência de acidentes de trânsito autorreferidos em Rio Branco. *Acre Rev Saúde Pública*. 2011;45:738–44.
5. Hallvard Gjerde , Asbjørg S. Christophersen, Per T. Normann, JørgMørland, Toxicological investigations of drivers killed in road traffic accidents in Norway during 2006–2008. *Forensic Sci Int*. 2011, 10;212(1-3):102-9. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.05.021. Epub 2011 Jun 12.
6. Ascari RA.; Chapieski CM.; Silva OM.; Frigo J. Perfil epidemiológico de vítimas de acidente de trânsito. *Rev enferm UFSM.*, 2013,3(1):112-131.

7. Andrade-Barbosa TL, Xavier-Gomes LM, Barbosa VA, Caldeira AP. Mortalidade masculina por causas externas em Minas Gerais, Brasil. *Ciênc. saúde coletiva* [Internet]. 2013 Mar [cited 2015 Sep 28]; 18(3): 711-719.
8. Andrade L, Vissoci JRN, Rodrigues CG, Finato K, Carvalho E, Pietrobon R, *et al.* Brazilian Road Traffic Fatalities: A Spatial and Environmental Analysis. *PLoS ONE* [Internet]. 2014. Jan 9(1): e87244. doi:10.1371/journal.pone.0087244. Disponível em: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0087244>
9. Bringmann PB, Ferreira EC, Bringmann NV, Peloso SM, Carvalho MDB. Um padrão de envolvimento dos adultos em acidentes rodoviários. *Ciênc. saúde coletiva* [Internet]. 2014 Dec [cited 2015 Sep 28]; 19(12): 4861-4868.
10. Majdan M, Rusnak M, Rehorcikova V, Brazinova A, Leitgeb J, Mauritz W. Epidemiology and patterns of transport-related fatalities in Austria 1980-2012. *Traffic Inj Prev.* 2015;16(5):450-5. doi: 10.1080/15389588.2014.962133. Epub 2015 Jan 21. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25256803>
11. Hasanzadeh J, Moradinazar M, Najafi F, Ahmadi-Jouybary T Trends of Mortality of Road Traffic Accidents in Fars Province, Southern Iran, 2004 - 2010. *Iran J Public Health.* 2014 Sep;43(9):1259-65. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26175980>
12. Monroe K, Irons E, Crew M, Norris J, Nichols M, King WD. Trends in Alabama teen driving death and injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Sep;77(3 Suppl 1):S51-4. doi: 10.1097/TA.0000000000000399.
13. Magid A, Leibovitch-Zur S, Baron-Epel O. Increased inequality in mortality from road crashes among Arabs and Jews in Israel. *Traffic Inj Prev.* 2015;16(1):42-7. doi: 10.1080/15389588.2014.908289.
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Estados. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pr>

15. Papa MAF; Wisnieswski D; Inoue KC; Molena-Fernandes CA; Évora YDM; Matsuda LM. Mortality from land transport accidents: A comparative analysis. *Cogitare Enferm.* 2014 19(1): 48-55.
16. Mirkazemi R, Kar A. A population-based study on road traffic injuries in Pune City, India. *Traffic Inj Prev.* 2014;15(4):379-85.
17. Alkheder SA, Sabouni R, Naggat HE, Sabouni AR. Driver and vehicle type parameters' contribution to traffic safety in UAE. *Journal of Transport Literature.* 2013 7(2):403-430
18. Marín-León L, Belon AP, Barros MBA, Almeida SDM, Restitutti MC. Tendência dos acidentes de trânsito em Campinas, São Paulo, Brasil: importância crescente dos motociclistas. *Cad. Saúde Pública.* [Internet] 2012. 28(1): 39-51.
19. NantulyaVM, Reich MR. The neglected epidemic: road traffic injuries in developing countries. *BMJ.* 2002;324(7346):1139–41.
20. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Mobilidade urbana e posse de veículos: análise da PNAD 2012. Brasília (DF); 2013. (Comunicados do IPEA nº 161). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/comunicado/131024_comunicadoipea161.pdf
21. Aristizábal D, González G, Suárez JF, Roldán P. Factores asociados al trauma fatal em motociclistas em Medellín, 2005-2008. *Biomédica (Bogotá)* 2012; 32(1):112-124.
22. Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares – ABRACICLO. Dados do setor de motocicletas. São Paulo; 2014. Disponível em: <http://abraciclo.com.br>
23. Malta DC, Soares Filho AM, Montenegro MMS, Mascarenhas MDM, Silva MMA,

- Lima CMM, *et al.* Análise da mortalidade por acidentes de transporte terrestre antes e após a Lei Seca - Brasil, 2007-2009. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 2010;19(4):317-28.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742010000400002>.
24. Lyons RA, Ward H, Brunt H, Macey S, Thoreau R, Bodger OG, *et al.* Using multiple datasets to understand trends in serious road traffic casualties. *Accid Anal Prev* 2008;40(4):1406-10.
 25. Choquehuanca-Vilca V, Cardenas-Garcia F, Collazos-Carhuay J, Mendoza-Valladolid W. Perfil epidemiológico de los accidentes de tránsito en el Perú, 2005-2009. *Rev. perú. med. exp. salud publica.* 2010, 27(2): 162-169 .
 26. Jung S, Xiao Q, Yoon Y. Evaluation of motorcycle safety strategies using the severity of injuries. *Accident Analysis and Prevention.* 2013; 59(1): 357– 364.
 27. Montenegro MMS, Duarte EC, Prado RR, Nascimento AF. Mortalidade de motociclistas em acidentes de transporte no Distrito Federal, 1996 a 2007. *Rev Saúde Pública* 2011;45(3):529-38.
 28. Fitzharris M, Dandona R, Kumar GA, Dandona L. Crash characteristics and patterns of injury among hospitalized motorised two-wheeled vehicle users in urban India. *BMC Public Health.* 2009;9:11.
 29. Williams AF, Tefft BC. Characteristics of teens-with-teens fatal crashes in the United States, 2005-2010. *J Safety Res.* 2014 Feb;48:37-42.
 30. Abreu AMM, Lima JMB, Matos LN, Pillon SC. Uso de álcool em vítimas de acidentes de trânsito: estudo do nível de alcoolemia. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 2010 June 18(Spec):513-20.
 31. Puvanachandra P, Hoe C, Özkan T, Lajunen T. Burden of Road Traffic Injuries in Turkey. *Traffic Injury Prevention,* 13(S1):64–75, 2012.
 32. Sai M, Qingfeng L, Maigeng Z, Leilei D, Bishai D. Road Traffic Injury in China: A

- Review of National Data Sources. *Traffic Injury Prevention*, 13(S1):57–63, 2012.
33. Morais-Neto OL, Montenegro MMS, Monteiro RA, Siqueira-Júnior JB, Silva MMA, Lima CM et al . Mortalidade por acidentes de transporte terrestre no Brasil na última década: tendência e aglomerados de risco. *Ciênc. saúde coletiva*. 2012 Sep;17(9):2223-2236.
34. Senserrick T, Boufous S, de Rome L, Ivers R, Stevenson M. Detailed analysis of pedestrian casualty collisions in Victoria, Australia. *Traffic Inj Prev*. 2014;15 Suppl 1:S197-205. Disponível em: doi:10.1080/15389588.2014.935356
35. Damsere-Derry J, Ebel BE, Mock CN, Afukaar F, Donkor P. Pedestrians Injury Patterns in Ghana. *Accident; analysis and prevention*. 2010;42(4):1080-1088. Disponível em: doi:10.1016/j.aap.2009.12.016
36. Departamento de Trânsito do Paraná – DETRAN. Anuário Estatístico 2012. Estado do Paraná, Brasil. Disponível em: http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticasdetransito/anuario/ANUARIO_2012_N.pdf
37. Ossiander EM, Koepsell TD, McKnight B. Crash fatality and vehicle incompatibility in collisions between cars and light trucks or vans. *Inj Prev*. 2014 Dec;20(6):373-9.

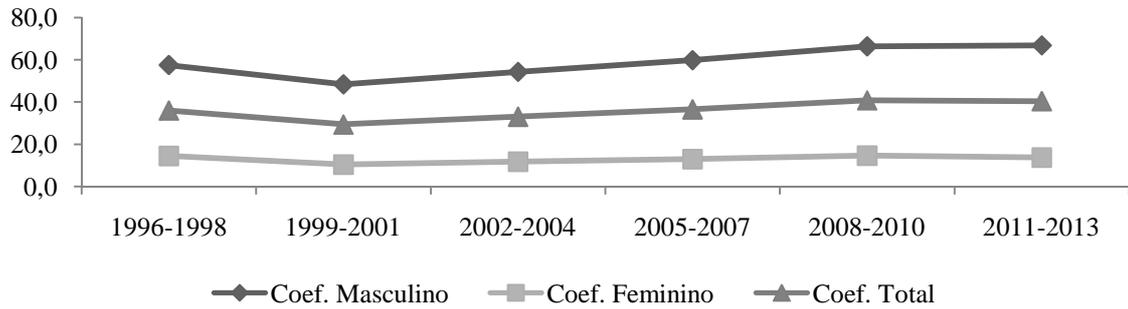


Figura 1 - Coeficientes de mortalidade e razão de sexo por acidentes de transporte terrestre na faixa etária de 15- 24 anos, 1996-2013. Paraná, Brasil.

Figure 1 - Mortality rate and gender ratio of road traffic crashes in the 15-24 year age group from 1996-2013. Paraná, Brazil.

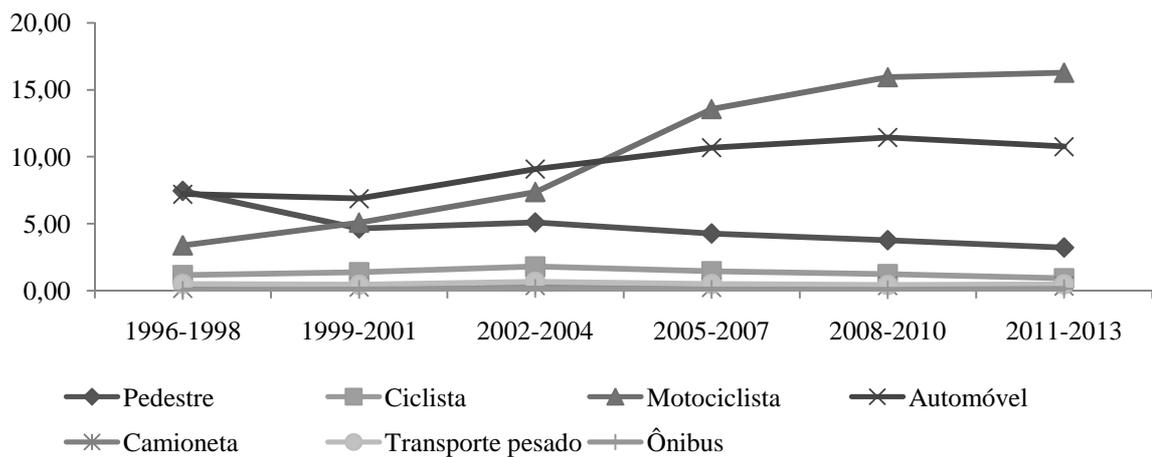


Figura 2 - Coeficientes de mortalidade por acidentes de trânsito na faixa etária 15- 24 anos segundo tipo de veículo. Paraná, Brasil, 1996-2013.

Figure 2 - Evolution of mortality rates from road traffic crashes in the 15-24 year old age groups. Paraná, Brazil, 1996-2013.

Tabela 1 - Coeficientes de mortalidade por acidentes de transporte terrestre segundo sexo, na faixa etária de 15 a 24 anos, 1996-2013. Paraná, Brasil.

Table 1 - Mortality rates for road traffic crashes by gender, 15 to 24 year old age group, from 1996-2013. Paraná, Brazil.

Categoria das Vítimas	1996-1998	1999-2001	2002-2004	2005-2007	2008-2010	2011-2013
Pedestre (Total)	7,44	4,63	5,08	4,26	3,76	3,21
Masculino	11,22	7,08	7,30	6,45	5,53	4,90
Feminino	3,66	2,16	2,84	2,03	1,94	1,49
Ciclista (Total)	1,15	1,36	1,80	1,44	1,23	0,92
Masculino	2,03	2,32	3,23	2,42	2,15	1,54
Feminino	0,26	0,40	0,36	0,45	0,29	0,29
Motociclista (Total)	3,37	5,07	7,36	13,55	15,94	16,27
Masculino	6,02	9,12	12,96	23,59	27,24	29,09
Feminino	0,72	0,99	1,70	3,35	4,37	3,27
Automóvel (Total)	7,20	6,87	9,08	10,68	11,44	10,76
Masculino	11,26	10,89	14,73	16,25	16,98	15,78
Feminino	3,14	2,82	3,37	5,02	5,78	5,66
Caminhonete (Total)	0,17	0,26	0,39	0,24	0,38	0,34
Masculino	0,34	0,44	0,56	0,44	0,67	0,43
Feminino	0,00	0,07	0,21	0,03	0,07	0,25
Transporte pesado (Total)	0,49	0,44	0,65	0,50	0,43	0,47
Masculino	0,94	0,87	1,16	0,85	0,84	0,75
Feminino	0,04	0,00	0,14	0,14	0,00	0,18
Ônibus (Total)	0,02	0,09	0,16	0,09	0,07	0,13
Masculino	0,04	0,15	0,17	0,10	0,14	0,11
Feminino	0,00	0,04	0,14	0,07	0,00	0,15

Tabela 2 - Tendência linear dos coeficientes de mortalidade por acidentes de transporte, segundo categorias e sexo, na faixa etária de 15 a 24 anos, 1996-2013. Paraná, Brasil.

Table 2 - Linear trend of mortality rates from road traffic crashes, according to categories and gender in the 15-24 year old age-group, 1996-2013. Paraná, Brazil.

Categorias	Modelo	R²	p	Tendência
Pedestres	4,71 - 0,21x	0,79	< 0,001	Decrescente
Masculino	7,00 - 0,32x	0,81	< 0,001	Decrescente
Feminino	2,41 - 0,09x	0,67	< 0,001	Decrescente
Bicicleta	1,38 - 0,01x	0,04	0,467	Constante
Masculino	2,38 - 0,03x	0,05	0,419	Constante
Feminino	0,37 + 0,00x	0	0,968	Constante
Motocicleta	10,00 + 1,13x	0,94	< 0,001	Crescente
Masculino	17,46 + 1,94x	0,94	< 0,001	Crescente
Feminino	2,42 + 0,31x	0,95	< 0,001	Crescente
Automóvel	9,22 + 0,43x	0,9	< 0,001	Crescente
Masculino	14,26 + 0,57x	0,86	< 0,001	Crescente
Feminino	4,12 + 0,27x	0,88	< 0,001	Crescente
Caminhonete	0,29 + 0,01x	0,39	0,012	Crescente
Masculino	0,49 + 0,02x	0,55	0,001	Crescente
Feminino	0,09 + 0,003x	0,05	0,42	Constante
Transporte pesado	0,50 - 0,005x	0,08	0,321	Constante
Masculino	1,00 - 0,01x - 0,004x ²	0,52	0,005	Decrescente
Feminino	0,07 + 0,005x	0,11	0,23	Constante
Ônibus	0,09 + 0,003x	0,11	0,236	Constante
Masculino	0,12 + 0,002x	0,07	0,336	Constante
Feminino	0,06 + 0,004x	0,09	0,283	Constante

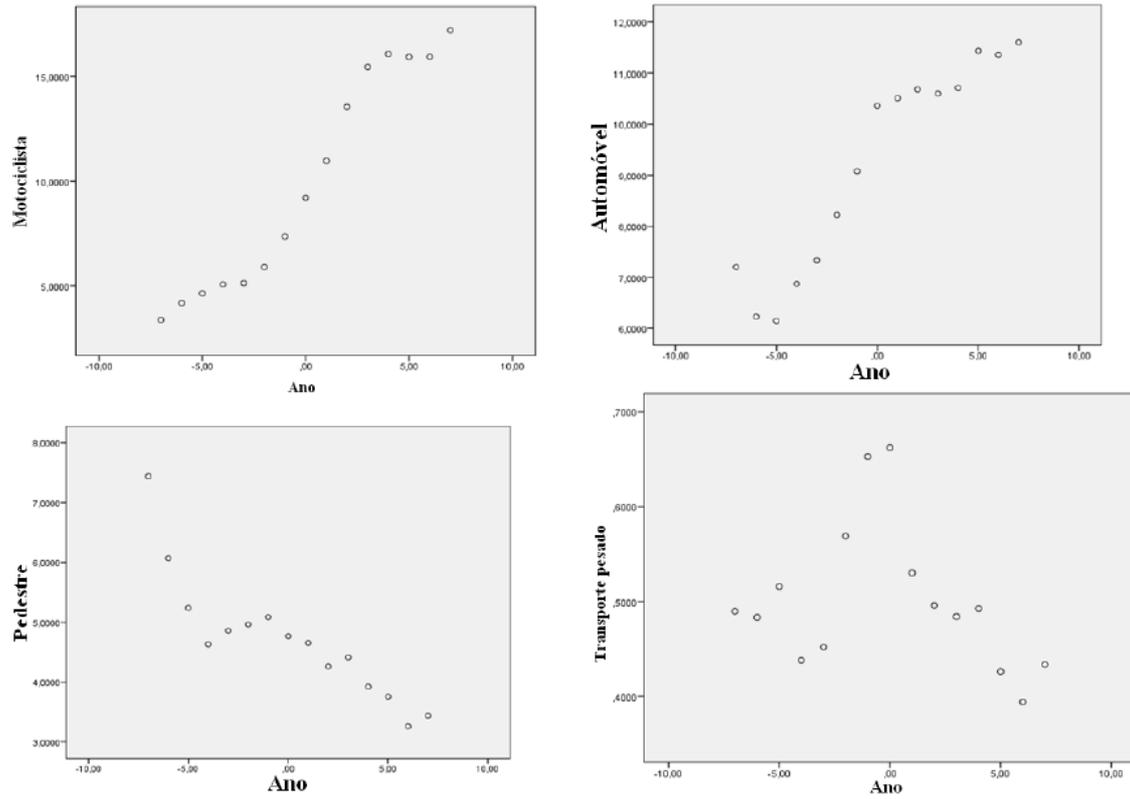


Figura 3 - Gráficos de dispersão dos coeficientes de mortalidade crescentes e decrescentes por acidentes de transportes na faixa etária de 15 a 24 anos, 1996-2013. Paraná, Brasil.

Figure 3 - Scattergram of mortality rates for road traffic crashes in the 15-24 year old age group, from 2002-2013. Paraná, Brazil.

Artigo 2:

Age-Related Risk Factors with Non-Fatal Traffic Accidents in Urban Areas in
Maringá, Paraná, Brazil

Age-Related Risk Factors with Non-Fatal Traffic Accidents in Urban Areas in Maringá, Paraná, Brazil

Willian Augusto de Melo¹, Ana Carolina Jacinto Alarcão², Analice Paula Rocha de Oliveira², Sandra Marisa Peloso², Maria Dalva de Barros Carvalho²

¹State University of Paraná (UNESPAR), *Campus Paranavaí*, Paraná, Brazil.

²State University of Maringá (UEM), Maringá, Paraná, Brazil.

Address correspondence to: Willian Augusto de Melo, Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), *Campus Paranavaí*, PR, Brazil. Av. Gabriel Espiridião, Paranavaí, PR, Brazil. Tel.: +55 44-3424-0100. E-mail: profewill@yahoo.com.br

Abstract

Objective: The present study aimed to analyze the factors associated with the occurrence of non-fatal traffic accidents regarding age. **Methods:** A retrospective, transversal and analytical study was carried out in the municipality of Maringá, Paraná, Brazil based on data from Boletins de Ocorrência de Acidente de Trânsito (“Police Occurrence Bulletins”) (BOATs). Following probability sampling, the sociodemographic aspects, logistics, environmental conditions and time of occurrence of 418 cases of accidents. The age of the drivers victims was considered to be the dependent variable. The data were analyzed using descriptive statistics, bivariate, multivariate and variance analysis, considering a confidence interval of 95% and a significance level of 5% ($p < 0.05$). **Results:** It revealed that young people (15-29 years) were twice as likely to be hospitalized due to severe injuries. Young motorcyclists had a 2.5 times greater chance of suffering accidents ($p < 0.001$), while the use of other vehicles such as cars, bicycles, buses and trucks represented a protective factor for this group ($p < 0.05$). Multiple logistic regression revealed that the main predictors for the occurrence of accidents were being single, having over eight years of education, having had a driver’s license for less than three years, road with low luminosity and driving at night. **Conclusions:** The demographic, environmental and logistical factors were associated with morbidity due to traffic accident, being young people, the most vulnerable group. These results challenge the society and their managers to create more effective strategies able to minimize this serious public health problem.

Keywords: Injury prevention, Risk factors, Nonfatal victims, Traffic accident, Urban area.

Introduction

Young adults aged 15-29 years are the most exposed to traffic accidents, representing the group with the highest morbidity and mortality in the world, creating a public cost of up to 3% of GDP (WHO, 2015; UNICEF, 2012).

Although there is downward trend for the occurrence of death from traffic accidents in developed countries like the United States, Norway, Australia, Britain, Sweden, the Netherlands, Denmark, Finland (Elvik, 2010) and Spain (Ruiz-Ramos *et al.*, 2014), traffic violence statistics place Brazil in the top ten countries with the highest mortality rates in the world (WHO, 2015).

The predominance of young people, especially males, among the victims of motor vehicle accidents, is strongly influenced by cultural and social issues that expose this group to risks that generate complex and irreversible lesions and premature death with a significant loss of potential years of life (Caixeta *et al.*, 2010).

The morbidity represented by injuries caused by traffic accidents is a multidimensional problem which comprise two fundamental aspects

First are the collective political factors as population density, number of vehicles in circulation, rate of urbanization, road infrastructure and general safety measures. Second are the factors related to accessibility to the health system are pre-hospital and hospital care, the availability of emergency services, appropriate transport methods, and appropriate equipment, as well as access to a trauma reference center (Zarei, *et al.*, 2013).

A determining factor for traffic accidents and their resulting injuries in the population is the ease of acquiring motor vehicles driven by the economic growth that is typical of developing countries. The increasing motorization of the population contributes significantly to the number of traffic accidents, making the morbidity and disability caused by non-fatal injuries a major challenge to be faced (Puvanachadra *et al.*, 2012).

Traffic accidents have been widely explored in numerous publications in global scientific literature. However, these studies are almost always directed at fatal victims and mortality indicators. This research is justified to explore the non-fatal victims and explore the variables in the socio-demographic, environmental, climate and logistical contexts.

Under this perspective, this study aimed to analyse the non-fatal traffic accidents and the associated factors in urban areas in the South of Brazil.

Material and Methods

Study Population and Data Acquisition

Retrospective, transversal and analytical study was performed. The data was obtained in 4th Military Police Battalion, from police-recorded crashes entitled: *Boletins de Ocorrência de Acidente de Trânsito* ("Police Occurrence Bulletins") (BOATs) in the municipality of Maringá, Paraná, Brazil. It is currently one of the main sources of data on road crashes available in Brazil and contains demographic, environmental and logistical information of all accidents in road traffic with good completeness (Soares and Barros, 2006; Oliveira and Souza, 2011; Paixão *et al.*, 2015).

The municipality of Maringá is located in the State of Paraná in the southern Brazil. In 2013 the estimated population was of 385,753 inhabitants. The road project of the municipality was planned, with broad streets and avenues, sidewalks and many rotating squares, where you arrive and depart ways that characterize the radial subsystems of the city. (IBGE, 2015; Maringá, 2015; Soares and Barros, 2006).

The entry criteria was police-reported crashes in BOAT and all cases of non-fatal traffic accidents whose victims were detected and classified like minor or serious injuries. From a universe of 5,180 nonfatal victims of traffic accidents recorded that occurred in 2013, was performed a random probability sampling technique, adopting a standard error of 5% and considering adding 10% to compensate for losses in data sources. The losses in data didn't occur and was obtained a sample of 418 cases.

Variables

On this basis, the socio-demographic data of the victims such as gender, occupation, education level and place of residence were considered as independent variables. Data relating to the time of occurrence of the traffic accidents was day of the week, time of occurrence, length of time driver had possessed a license, presence of lesions, presence of pre-hospital care, time of arrival of pre-hospital care and the need for hospitalization.

The data concerning the vehicles involved in the accident was: vehicle type, number of vehicles involved, number of occupants in the vehicle, moving or stationary vehicle, if there was damage, the location of the damage and the issuance of a traffic violation.

The data relating to the road and ambient conditions was conservation status, type of surface, the presence of moisture on the surface, unevenness, luminosity (inadequate street lighting, no daylight or twilight), weather conditions and the presence of signs and signals.

The age of the drivers victims was considered to be the dependent variable in order to distinguish the antecedents of traffic crashes of younger drivers from those of older drivers, taking into consideration their sociodemographics, environmental and logistic characteristics, including driving exposure. Age was categorized as young people aged between 15 and 29 years and not young those aged over 30, as recommended by the Ministry of Health, Law No. 12,852 of 2013, which establishes the Young Persons' Statute and provides for their rights.

Data analysis

To prove the normality of the dependent variable the Kolmogorov-Smirnov test was employed with Lilliefors and Shapiro-Wilks correction. Normal distribution with a p-value <0.01 was confirmed in this test.

For the quantitative variables the measures of central tendency and dispersion (mean, median and standard deviation) were assessed. For the categorical variables was performed bivariate analysis with Yates's Test Corrected. For cases in which 20% of the expected frequency of the contingency tables was less than or equal to six Fisher's Exact Test was used. The presence or absence of association between the variables was estimated by Odds Ratio (OR) settings and one-way ANOVA was used to test analysis of variance.

To explore the interrelationships between the variables considered jointly without the presence of possible confounding variables Multiple Logistic Regression multivariate analysis was performed and the dichotomization and binary encoding of the variables of interest as 1 and 0 was also carried out. To select the variables to be used in the model the Forward Stepwise Selection technique was used as recommended by Hosmer, Lemeshow and Sturdivant (Hosmer et. al, 2013).

For all statistical analyses a confidence interval of 95% and a significance level of 5 % ($p < 0.05$) were considered. Statistical analyses were conducted using R software (R Core Team 2014).

Results

There was a predominance of male victims among the 418 occurrences of traffic accidents analyzed (76.5%). Average age, which was classified as the outcome variable, was 32.2 years (± 11.8), (95% CI=31.1 to 33.3), with the youngest victim aged 16 and the oldest 74 years old (Table 1).

While the younger victims showed higher exposure with a marital status of single, and have not in paid employment, this same age group had a three times greater chance of having more years of education than adults

($OR=3.61$). Young people comprise 52% of non-fatal traffic accidents, while the overall population of the municipality was the proportion of 27% (relative ratio \approx 2:1). In this study, victims with “not paid employment” amounted to 7.7%, and education level lower than 8 years of study to 14%, while in the general population these proportions were 28.3% and 25.5% respectively.

There was no statistical association between the occurrence of traffic accidents among young and not young people and the day of the week, even when only weekend days such as Saturday and Sunday were considered ($p=0.1208$) (Table 2).

With respect to the time of occurrence of the traffic accidents, it was evident that the afternoon period represented a protective factor for young drivers ($OR=0.52$) while at night there was an approximately twice as great chance of an accident occurring among this age group ($OR=1.60$) (Table 2).

The time since first obtaining a license to drive ranged from five months to 42 years, with a mean of 11.1 years (95% CI 10.1 to 12.1) and a median of 7.5 years. The period of holding a driver's license was statistically significant for young people who had less than three years of experience as licensed drivers ($p<0,001$).

As regards the variables related to health care available at the time of the accident, both pre-hospital care and hospitalization were approximately three times more likely to occur among young victims resulting from injuries caused by traffic accidents ($OR=2.73$ and 2.75 respectively) (Table 2).

Vehicle type influenced greatly the risk or protection of young victims of transport accidents. Young motorcyclists had a 2.5 greater chance of suffering accidents ($p<0.001$), while the use of other vehicles such as car, bike, bus and truck represented a protection factor for this group ($p<0.05$) (Table 3).

Regarding the number of occupants, there was statistically significant association with young drivers who were the only occupants of the vehicle at the time of the accident ($p=0.0043$). Vehicles driven by young people were also three times more likely to suffer a malfunction in the body of the car, specifically the front part, being classified as medium or a large amount of damage ($p=0.0192$) (Table 3).

Most of the variables related to the urban road traffic where the traffic accidents occurred did not have a significant influence on the young drivers, except in the category of luminosity, as young people had twice the chance of suffering accidents on road with reduced brightness ($p=0.0053$) (Table 4).

In the multiple logistic regression was established that young people had twice as much chance of being hospitalized than adult drivers. The greatest predictors for the occurrence of traffic accidents were single young people, with over eight years of education, who had held their driver's license for less than three years, driving on a road with low luminosity (Table 5).

Discussion

This study focused on young people as being the main risk group of traffic accidents. This is made it possible to identify multiple factors associated with this occurrence, for which there is a paucity of studies that address issues of morbidity of non-fatal victims who suffered injuries.

The Greatest Predictors for Non-Fatal Crashes

In this study the youth population represented half of the non-fatal occurrences from traffic accidents in the city (52.4%) being important to highlight that the overall proportion of young people (15-29 years) in the city is 46.1% (BRASIL, 2015). It should be explained that the consequences of the resulting injuries after the accident comprise morbidity statistics by external causes in Brazil. For comparison purposes, it was verified that the proportion of deaths among this group represented 31.25% of the total number of deaths from traffic accidents over the same period and location as this study (BRASIL, 2015).

When multiple logistic regression was performed and the relationship between the variables was explored jointly, and their simultaneous effects both among themselves and eliminating the possibility of confounding variables, it was found that young people had twice as much chance of being hospitalized than adult drivers. The greatest predictors for the occurrence of traffic accidents were single young people, with over eight years of education, who had held their driver's license for less than three years, driving on a road with low luminosity.

High rates of morbidity resulting from injuries from urban traffic accidents among young people were also observed in developing countries such as Tanzania (52.1%) (Chalya *et al.*, 2012), Ethiopia (70%) (Seid *et al.* 2015) and Iran (75%) (Mahdian *et al.*, 2015).

The Relationship with Sociodemographic Variables

In the present study, gender did not influence the occurrence of traffic accidents among non fatal young victims, or in other words, young women were not protected against injuries or morbidity statistics, as occurs in the case of mortality. Morbidity indicators for traffic accidents were similar for both genders, while for mortality indicators literature indicates a significant prevalence among young men (WHO, 2015; UNICEF, 2012; Elvik, 2010; Ruiz-Ramos *et al.*, 2014; Martins *et al.*, 2013; IPEA, 2006; Mahdian *et al.*, 2015).

In other countries, such as in Iran, gender was significant for morbidity caused by accidents. Young men (15-30 years) hospitalized for accidents with motorcycles accounted for 82.6 % of the total number of such hospitalizations, and were the highest risk group for injuries caused by multiple traumas along with men over 60 years old (Mahdian *et al.*, 2015).

The fact that marital status is a predictor for the occurrence of traffic accidents among young people ($OR=6.77$; $95\% CI=3.94-11.63$) can be explained by the fact that Maringá is a large city with 397,437 inhabitants, which is also a university center and possesses various options of entertainment attracts single people (IBGE, 2015).

Both developed and developing countries have found that being married or living with partner has a protective effect against the occurrence of traffic accidents.

Studies on risk behavior determinants in traffic published in Sweden (Johnell *et al.*, 2014) and Iran (Jafarpour *et al.*, 2014) confirmed that single people are at increased risk of injuries, due to certain characteristic behavior patterns related to marital status.

In terms of the professional occupation of victims, there was a low proportion of unemployed young people (5.46%). However, the traffic accidents were twice as likely to occur among those with this status ($p=0.038$). This can be explained by the fact that such young people have their own transport which they use to travel to where they study and also leisure activities on weekends. These two activities are carried out, in most part, at night (6:00pm to 11:59pm).

In the present study level of education had conflicting results in terms of victims of traffic accidents. Young people with a higher level of education (eight or more years of study) were 3.6 times more likely to be the victims of traffic crashes than those with lower levels of education (Table 5). According to logistic regression analysis highlighted, education is a counterproductive predictor of traffic accidents, in that young people with less education are protected, while high school and college students are statistically more exposed and have a higher chance of automobile accidents. This suggests that young people with better educational levels are more affluent and, therefore, have greater purchasing power to buy a motor vehicle increasing their chances of being involved in a crash.

This can be explained by the fact that young people are well-educated compared to adults. The municipality of Maringá has the second highest Human Development Index (HDI) in the state, and due to being a university center and providing opportunities for a better quality of life, family income, education and longevity, the population has a HDI that is classified as excellent (HDI=0.808) (PNUD, 2015; IPARDES, 2015).

Similar studies conducted in Iran and India found similar results, where 57% of young people hospitalized for traffic accidents had completed secondary or higher education, with eight years or more of study (Mahdian *et al.*, 2015; Aggarwal *et al.*, 2012).

It was noticed that education is only investigated descriptively in literature, with an absence of analytical studies such as the present work, which measures association for purposes of comparison with greater methodological rigor.

Environmental and Logistical Factors

Nighttime was statistically associated with the occurrence of traffic accidents for this age group, unlike the afternoon, which was a protective factor, suggesting a low level of traffic for this age group at this time when compared to adult workers.

It is likely that nighttime is the variable that explains the reason why luminosity was the only variable among the logistical and environmental factors analyzed in this study which demonstrated increased probability for the occurrence of accidents among young drivers in urban areas ($p=0.0437$) (Table 5).

It is possible that low luminosity is also associated with twilight, when sunset significantly reduces clarity, affecting the visibility of drivers. The scarcity of national studies evaluating the effect of luminosity on drivers makes it impossible to explain these results.

Studies in Italy (Orsi *et al.*, 2010), China (Zhao *et al.*, 2009) and Brazil (Oliveira and Souza, 2011) have reported that an increased risk of serious injury or death was significantly related to poor visibility and also driving at night.

A study that evaluated the impact of environmental factors on traffic accidents in Iran found that in addition to visibility, the gradient of the road and the climatic conditions of the region were also associated with an increase number of accidents (Lankarani *et al.*, 2014).

In Mexico, in addition to impaired luminosity, there was an association with adverse environmental conditions such as rain, fog and wet asphalt (Hijar *et al.*, 2000).

Unlike these results, in Tanzania, the number of non-fatal casualties from traffic accidents that occurred during the day was explained by the increase in traffic congestion and the increase of young workers and human activity in that country during the day (Chalya *et al.*, 2012).

Another determining factor in this study was the type of vehicle used, which can represent risk or protection to drivers. Young motorcyclists had 2.5 times more chance of being injured, while driving a car or a bicycle was a protective factor against morbidity resulting from accidents.

According to the local Traffic Department the city of Maringá, Brazil had a fleet of 165,340 vehicles in 2014, of which 19.7% were motorcycles, an average below that of Brazil as a whole (27.1%) (DENATRAN, 2015).

It is important to point out that there are more than 20 million motorcycles in Brazil, which has an annual production of about 1.7 million units, making it the fifth largest producer of motorcycles in the world (Abraciclo, 2014).

The use of the motorcycle is aimed at commuting to work or school and is considered a more economical means of transport than the car, an important factor for young people who are starting their professional careers.

The ease of acquiring a motorcycle is combined with the economic stability and growth that Brazil has experienced in recent decades. A greater availability of credit and an increase in per capita income has led to a significant growth of the vehicle fleet, especially of motorcycles (IPEA, 2013).

The insufficient infrastructure and poor quality of public transport in Brazil, coupled with their low cost of acquisition and maintenance, make motorcycles a practical means of transport (Martins, 2013).

The present study found that young people who were the only occupants of vehicles had a greater chance of suffering an accident and increased likelihood of damage to the frontal region of the vehicle. It is suggested that this type of accident is characteristic of motorcyclists and that this type of collision may potentiate the severity of injuries (Sadeghi-Bazargani *et al.*, 2015; Moskal *et al.*, 2012).

The lack of attention, everyday stress, a failure to maintain distance between vehicles, a lack of vehicle maintenance, non-compliance with traffic regulations, not being familiar with the route of the accident location and failure to use safety equipment are determining factors for the occurrence of accidents among motorcyclists (Shaker *et al.*, 2014; Golias *et al.*, 2013; Oliveira and Souza, 2011).

Logistic regression analysis showed that possessing a driver's license for less than three years, when exercising a joint effect in conjunction with other variables, increased the chances of injury from traffic accidents by almost seven times.

Studies show that in addition to type of vehicles, like motorcycles presenting higher risks for young people, a lack of experience enhances the chances of involvement in traffic accidents (Shi *et al.*, 2010; Vidotto *et al.*, 2011). In this study, it is clear that the lack of experience of young drivers was associated with the short period of issue of licenses to drive.

A study conducted in Campinas, São Paulo, also with non-fatal traffic victims, revealed little experience of riding a motorcycle, with most patients having their license for 4.5 years on average. Another finding of this study was that riders were most susceptible during non-working hours and within the urban perimeter (Zebeu *et al.*, 2013).

Inexperience, lack of knowledge or underestimation of risk, distraction by external or internal stimuli and disruption at any stage of a consecutive process of attention, perception, analysis and reaction are crucial to increasing the chances of an accident.

Also, in addition to practices performed while driving a vehicle, using cell phones, eating, drinking, adjusting volume, reading billboards, and checking one's appearance are considered everyday distractions to which inexperienced drivers are more susceptible, making them more prone to lapses in attention (Jafarpour *et al.*, 2014).

Survivors After Accidents: Implications Regarding Hospitalization, Injuries and Costs

It was found in the present study that young people are more exposed to the risk of morbidity arising from numerous physical and psychological traumas. The presence of more serious injuries or polytrauma was statistically significant for this age group in relation to adults.

The other variables which, at the time of the accident, were directly related to the presence of serious injury, such as pre-hospital care and hospitalization, were also twice as likely to occur among young victims ($p < 0.05$).

The mortality for young people results in the premature interruption of life and has a social and economic impact and affects potential years of life lost (Almeida, *et al.*, 2013), in addition, the surviving victims generate high costs to the public health system due to injuries caused by accidents (WHO, 2015).

These costs are the result of recurrent hospitalizations and procedures of medium and high complexity, in addition to the costs for the treatment of motor disability, and the physical and psychological rehabilitation of traumatized victims. All these considerations identified justify the crucial importance of specific preventive actions against crashes to this group.

In Brazil, the average cost of treatment of victims of traffic accidents is 25% higher than the average cost of a hospitalization for other causes (Camargo and Hemiko, 2012).

However the lack of advances in pre-hospital care and ineffective system of transporting victims to hospitals are a major challenge for the care of trauma patients and have contributed significantly to the poor results for these patients (Chalya *et al.*, 2012).

The findings indicate specific characteristics that jointly and simultaneously influence the occurrence of tragic events at this stage of life of young victims of automobile accidents.

The paper showed that young drivers were twice as likely to be hospitalized for traffic accidents due to serious injury, especially when they drive motorcycles.

Marital status single, to have educational level above eight years of study, time possessed driver's license less than three years, track with low light and to drive at night, were the main predictors for occurrence of traffic accidents.

We conclude that the demographic, environmental and logistical factors were associated with morbidity due to traffic accident, being young people, the most vulnerable group. These results challenge the society and their managers to create more effective strategies able to minimize this serious public health problem in Brazil.

This analytical study focused on non-fatal crash victims, generating results enabling a better understanding of the problems of crashes involving younger road users and promotes more effective preventive measures.

Study Limitations

The lack of clinical and behavioral information of the victims, usually recorded by the fire services, prevented "linkage" between the databases. The unification of information would enrich the investigation, and give greater agility to the development of the diagnostics of reality. The lack of information in the Brazilian databases about some demographic data, such as the marital status of the general population, made it impossible to compare proportions.

References

- Abraciclo. Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares. Dados do setor de motocicletas. São Paulo; 2014. Available at: <http://abraciclo.com.br/anuario-de-2015>. Accessed Oct 18, 2015.
- Admassie D, Yirga T, Wamisho BL. Adult limb fractures in Tikur Anbessa hospital caused by road traffic injuries: half year plain radiographic pattern. *Ethiop J Health Dev.* 2010;24(1):61–3.
- Aggarwal A, Kaur S, Dhillon MS. Sociodemographic Profile of Road Traffic Accident Victims Admitted at Emergency Surgical OPD of a Tertiary Care Hospital. *J Postgrad Med Edu Res* 2012;46(1):15-18.
- Almeida APB, LMLC, Oliveira-Júnior FM, Abath MB, Lima MLLT. Anos potenciais de vida perdidos por acidentes de transporte no Estado de Pernambuco, *Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília*, 22(2):235-242, abr-jun 2013.
- Bacchieri G, Barros AJD. Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010: muitas mudanças e poucos resultados. *Rev Saúde Pública* 2011; 45(5): 949-63.
- Bachoo S, Bhagwanjee A, Govender K. The influence of anger, impulsivity, sensation seeking and driver attitudes on risky driving behaviour among post-graduate university students in Durban, South Africa. *Accid Anal Prev.* 2013 Jun;55:67-76. doi: 10.1016/j.aap.2013.02.021.
- Bertoncello C, [Furlan P](#), [Baldovin T](#), [Marcolongo A](#), [Casale P](#), Cocchio S, Buja A, Baldo V. Health consequences of road accidents: insights from local health authority registries. *Ann Ig.* 2013 May-Jun;25(3):215-23. doi: 10.7416/ai.2013.1924.
- Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde–DATASUS, 2015. Available at: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10pr.def>. Accessed Nov 28, 2015.
- Caixeta CR, Minamisava R, Oliveira LMAC, Brasil, VV. Morbidade por acidentes de transporte entre jovens de Goiânia, Goiás. *Ciê. Saúde Colet*, 15(4):2075-2084, 2010).

Camargo FC, Hemiko E. Vítimas fatais e anos de vida perdidos por acidentes de trânsito em Minas Gerais, Brasil. *Esc Anna Nery* (impr.) 2012 jan-mar; 16 (1):141-146.

Chalya PL, Mabula JB, Dass RM, Mbelenge N, Ngayomela IH, Chandika, AB, Gilyoma JM.. Injury characteristics and outcome of road traffic crash victims at Bugando Medical Centre in Northwestern Tanzania. *J Trauma Manag Outcomes*. 2012;6:1.

Chekijian S, Paul M, Kohl VP, *et al.* The Global Burden of Road Injury: Its Relevance to the Emergency Physician. *Emergency Medicine International*. 2014;2014:139219.

Denatran. Departamento Nacional de Trânsito. Frota Nacional 2015. Frota por município e tipo. Brasil, 2015. Available at: <http://www.denatran.gov.br/frota2015.htm>. Accessed Oct 18, 2015.

Elvik R. The stability of long-term trends in the number of traffic fatalities in a sample of highly motorized countries. *Accid Anal Prev* 2010; 42: 245-60.

Golias ARC, Caetano R Acidentes entre motocicletas: análise dos casos ocorridos no estado do Paraná entre julho de 2010 e junho de 2011. *Ciê. Saúde Colet*, 18(5):1235-1246, 2013.

Hijar M, Carrillo C, Flores M, Anaya R, Lopez V. Risk factors in highway traffic accidents: a case control study. *Accid Anal Prev*. 2000 Sep;32(5):703–9.

Hosmer DW, Lemeshow S, Sturdivant RX. *Applied Logistic Regression*. 3rd ed. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2013.

Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010 – Dado Belo Horizonte, 2015. Available at: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=4115200>. Accessed Dez 08, 2015.

Ipardes. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno Estatístico. Município de Maringá. Curitiba, 2015. Available at: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=87000>. Accessed Dez 09, 2015.

Ipea. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras. Brasília: IPEA/DENATRAN/ ANTP; 2006. Available at: http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/custos_acidentes_transito.pdf. Accessed Dez 09, 2015.

Ipea. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Mobilidade urbana e posse de veículos: análise da PNAD 2012. Brasília (DF); 2013. (Comunicados do IPEA n° 161). Available at: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/comunicado/131024_comunicadoipea161.pdf. Accessed Dez 09, 2015.

Jafarpour S, Rahimi-Movaghar V. Determinants of risky driving behavior: a narrative review. *Med J Islam Repub Iran*. 2014;28:142.

Johnell K, Laflamme L, Möller J, Monárrez-Espino J. The Role of Marital Status in the Association between Benzodiazepines, Psychotropics and Injurious Road Traffic Crashes: A Register-Based Nationwide Study of Senior Drivers in Sweden. Alessi-Severini S, ed. *PLoS ONE*. 2014;9(1):e86742.

Lankarani KB, Heydari ST, Aghabeigi MR, Moafian G, Hoseinzadeh A, Vossoughi M. The impact of environmental factors on traffic accidents in Iran. *J Inj Violence Res*. 2014;6(2):64-71.

Ma S, Li Q, Zhou M, Duan L, Bishai D. Road Traffic Injury in China: A Review of National Data Sources. *Traffic Inj Prev*. 2012 13(S1):57–63.

Mahdian [M](#), Sehat [M](#), Fazel [MR](#), Moraveji [A](#), Mohammadzadeh [M](#). Epidemiology of Urban Traffic Accident Victims Hospitalized More Than 24 Hours in a Level III Trauma Center, Kashan County, Iran, During 2012-2013. *Arch Trauma Res*. 2015;4(2):e28465.

Maringá. Municipal City Hall. Traffic and Security Department, 2015. Available from: <http://www2.maringa.pr.gov.br/>. Accessed Oct 05, 2015.

Martins ET, Boing AF, Peres MA. Mortalidade por acidentes de motocicleta no Brasil: análise de tendência temporal, 1996-2009. *Rev. Saúde Pública*. 2013 Oct;47(5):931-41.

Mirkazemi R, Kar A. A population-based study on road traffic injuries in Pune City, India. *Traffic Inj Prev*. 2014;15(4):379-85.

Moskal A, Martin JL, Laumon B. Risk factors for injury accidents among moped and motorcycle riders. *Accid Anal Prev*. 2012 Nov;49:5-11.

Nabi H, Rachid Salmi L, Lafont S, Chiron M, Zins M, Lagarde E. Attitudes associated with behavioral predictors of serious road traffic crashes: results from the GAZEL cohort. *Inj Prev*. 2007 Feb;13(1):26-31.

Oliveira NLB, Sousa RMC. Ocorrências de trânsito com motocicleta e sua relação com a mortalidade. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2011 Apr; 19(2):403-10.

Orsi C, Marchetti P, Marinoni A, Morandi A. Road traffic accidents in the province of Milan (Italy): which risk factors? *Inj Prev*. 2010;16(1):119.

Paixão LMMM, Gontijo ED, Drumond EF, Friche AAL, Caiaffa WT. Acidentes de trânsito em Belo Horizonte: o que revelam três diferentes fontes de informações, 2008 a 2010. *Rev. bras. epidemiol.* 2015 Mar;18(1):108-122.

Pnud. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Ranking IDHM Municípios 2010. 2015. Available at: <http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>. Accessed Dez 02, 2015.

Puvanachandra P, Hoe C, Özkan T, Lajunen T. Burden of Road Traffic Injuries in Turkey. *Traffic Inj Prev.* 2012; 13(S1):64–75.

R CoreTeam. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2014.

Ruiz-Ramos M, Córdoba-Doña JA, Bacigalupe A, Juárez S, Escolar-Pujolar A. Crisis económica al inicio del siglo xxi y mortalidad en España. Tendencia e impacto sobre las desigualdades sociales. Informe SESPAS 2014. *Gac Sanit.* 2014;28(S1):89–96.

Sadeghi-Bazargani H, Abedi L, Mahini M, Amiri S, Khorasani-Zavareh D. Adult attention-deficit hyperactivity disorder, risky behaviors, and motorcycle injuries: a case-control study. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2015;11:2049-54.

Seerig, LM. Motociclistas: Perfil, prevalência de uso da moto e acidentes de trânsito- Estudo de base populacional. 106f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas-RS, 2012. Available at: <http://www.epidemiologia.ufpel.org.br/uploads/teses/Dissert%20LENISE%20SEERIG.pdf>. Accessed Nov 09, 2015.

Seid M, Azazh A, Enquesslassie F, Yisma E. Injury characteristics and outcome of road traffic accident among victims at Adult Emergency Department of Tikur Anbessa specialized hospital, Addis Ababa, Ethiopia: a prospective hospital based study. *BMC Emerg Med.* 2015;15:10.

Shaker RH, [Eldesouky RSh](#), [Hasan OM](#), [Bayomy H](#). Motorcycle crashes: attitudes of the motorcyclists regarding riders' experience and safety measures. *J Community Health.* 2014 Dec;39(6):1222-30.

Shi J, Bai Y, X Ying, Atchley P. Aberrant driving behaviors: a study of drivers in Beijing. *Accid Anal Prev.* 2010 Jul;42(4):1031-40.

Soares DFPP, Barros MBA. Fatores associados ao risco de internação por acidentes de trânsito no Município de Maringá-PR. *Rev. bras. epidemiol.* 2006 Jun: 9(2):193-205.

Tomimatsu MFAI, Andrade SM, Soares DA, Mathias TAF, Sapata MPM, Soares DFPP, Souza RKT. Qualidade da informação sobre causas externas no Sistema de Informações Hospitalares. Rev Saude Publica. 2009;43(3):413-20.

UNICEF. Road Traffic Injuries in Iran and their Prevention, A Worrying Picture. 2012. Available from: http://www.unicef.org/iran/media_4783.html.

Vidotto G, Bastianelli A, Spoto A, Sergeys F. Enhancing hazard avoidance in teen-novice riders. Accid Anal Prev. 2011;43(1):247-52.

Williams AF, Tefft BC. Characteristics of teens-with-teens fatal crashes in the United States, 2005-2010. J Safety Res. 2014 Feb;48:37-42.

World Health Organization. Global status report on road safety 2015. Geneva: World Health Organization; 2015. Available at: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/. Accessed Jan 09, 2016.

World Health Organization. Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. Geneva: WHO; 2013. Available at: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/. Accessed Jan 09, 2016.

Zabeu JLA, Zovico J RR, Pereira JN, Tucci NPF. Perfil de vítima de acidente motociclístico na emergência de um hospital universitário. Rev. bras. ortop. 2013; 48(3):242-5.

Zarei MR, Yarandi KK, Rasouli MR, Rahimi-Movaghar V. Modern concepts of transport in multiple trauma: a narrative review. Chin J Traumatol. 2013;16(3):169-75.

Zhao XG, He XD, Wu JS, Zhao GF, Ma YF, Zhang M, *et al*. Risk factors for urban road traffic injuries in Hangzhou, China. Arch Orthop Trauma Surg. 2009 Apr;129(4):507-13

Table 1. Distribution of socio-demographic variables of non-fatal victims of traffic accidents by age group.

Variables (n≈418)	<30 years	>=30 years	OR	95%CI	p-value
	n (%)	n (%)			
Gender					
Male	165 (39.5)	155 (37.1)	0.87	(0.54 – 1.40)	0.6182
Female	54 (12.9)	44 (10.5)	1		
Marital status					
Single	165 (40.0)	48 (11.6)	10.31	(6.40–16.68)	<0.0001
Married	50 (12.1)	150 (36.3)	1		
Employment status					
Not in paid employment	22 (5.5)	9 (2.2)	2.39	(1.02 – 5.77)	0.0383
Paid employment	188 (46.7)	184 (45.7)	1		
Educational level					
≥ 8 years	197 (48.4)	153 (37.6)	3.61	(1.86 – 7.09)	<0.0001
< 8 years	15 (3.7)	42 (10.3)	1		
Place of residence					
Local	195 (46.8)	176 (42.2)	1.11	(0.58 – 2.13)	0.8638
Out of town	23 (5.5)	23 (5.5)	1		

Table 2. Distribution of variables related to the occurrence of traffic accidents according to age group of the non-fatal victims.

Variables (n≈418)	<hr/>		OR	95%CI	p-value
	<30 years n (%)	>=30 years n (%)			
Part of week					
Weekend	100 (23.92)	75 (17.94)	1.39	(0.92 – 2.09)	0.1208
During the week	119 (28.47)	124(29.67)	1		
Day of the week					
Sunday	24 (5.74)	19 (4.55)	1		
Monday	25 (5.98)	37 (8.85)	0.62	(0.35 – 1.12)	0.1200
Tuesday	28 (6.70)	28 (6.70)	0.99	(0.54 – 1.80)	0.9162
Wednesday	34 (8.13)	27 (6.46)	1.30	(0.73 – 2.32)	0.4290
Thursday	32 (7.66)	32 (7.66)	0.99	(0.56 – 1.74)	0.9249
Friday	27 (6.46)	36 (8.61)	0.70	(0.40 – 1.25)	0.2564
Saturday	40 (9.57)	29 (6.94)	1.45	(0.84 – 2.53)	0.2026
Time of occurrence					
Morning	56 (13.40)	47 (11.24)	1		
Afternoon	65 (15.55)	89 (21.29)	0.52	(0.34 – 0.80)	0.0020
Night	83 (19.83)	55 (13.16)	1.60	(1.03 – 2.47)	0.0336
Dawn	15 (3.59)	8 (1.91)	1.76	(0.68 – 4.64)	0.2927
Time possessed driver's license					
<3 years	71 (19.67)	9 (2.49)	11.22	(5.17 – 25.13)	<0.001
≥3 years	116 (32.13)	165 (45.71)	1		
Serious injury					
Yes	151 (36.39)	97 (23.37)	2.44	(1.60 – 3.73)	<0.0001
No	65 (15.66)	102 (24.58)	1		
Pre-hospital care					
Yes	154 (37.02)	94 (22.60)	2.73	(1.79 – 4.18)	<0.0001
No	63 (15.14)	105 (25.24)			
Time until arrival at pre-hospital					
30 minutes or more	163 (39.00)	152(36.36)	0.90	(0.56 – 1.44)	0.7270
< 30minutes	56 (13.40)	47 (11.24)	1		
Hospitalization					
Yes	154 (37.20)	94 (22.70)	2.75	(1.80 – 4.21)	<0.0001
No	62 (14.98)	104 (25.12)	1		

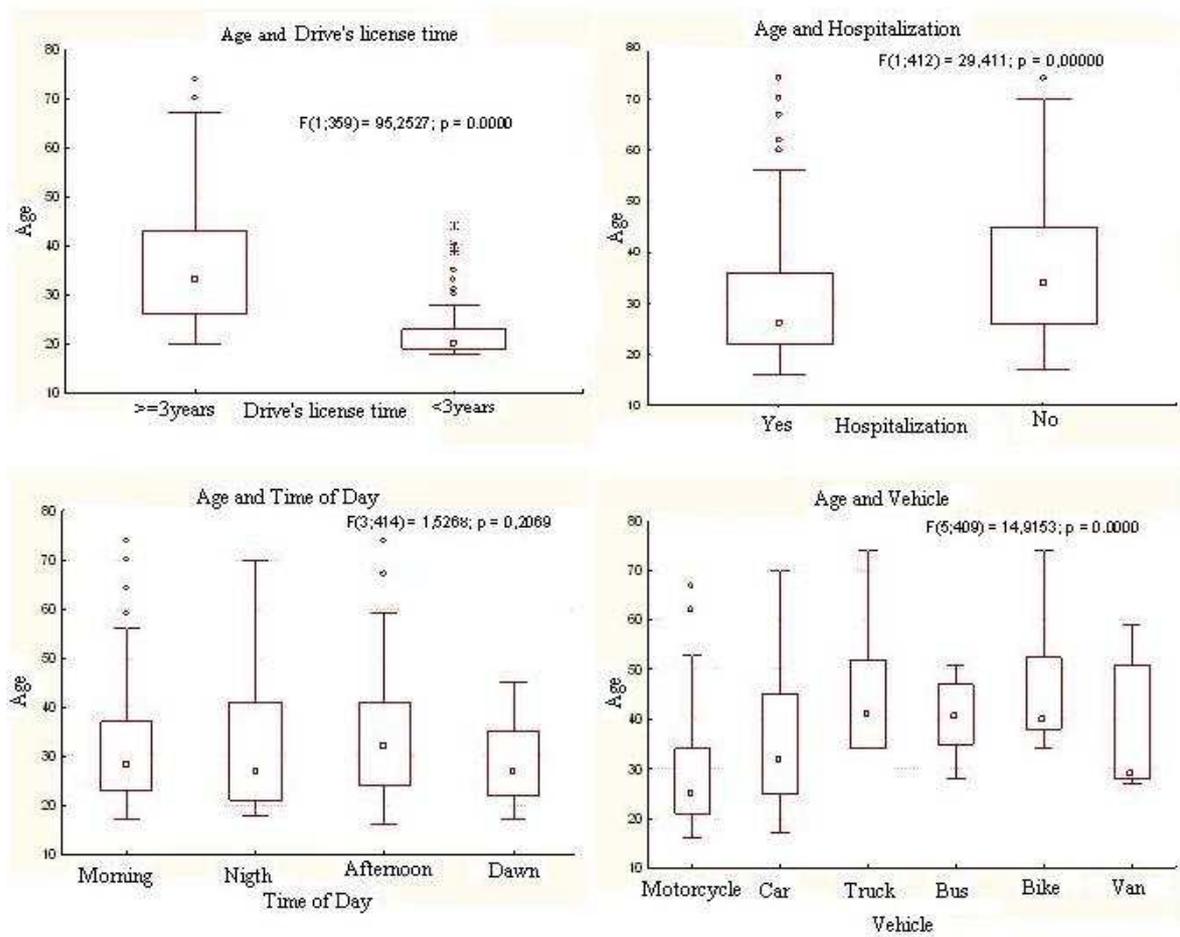


Fig 1. Box Plot with one-way ANOVA of the variables time of day, type of vehicle, time of possession of driver's license and hospitalization by age of non-fatal traffic accident.

Table 3. Distribution of variables related to the vehicle of traffic accidents according to age group of non-fatal victims.

Variables (n≈418)	<30 years	>=30 years	OR	95%CI	p-value
	N (%)	n (%)			
Number of vehicles involved					
One	65 (15.55)	45 (10.77)	1.44	(0.91 – 2.30)	0.1266
Two or more	154 (36.84)	154 (36.84)	1		
Vehicle situation					
Moving	206 (50.00)	182 (44.17)	2.26	(0.89 – 5.92)	0.0949
Parked	8 (1.94)	16 (3.88)	1		
Vehicle type					
Motorecycle	150 (33.41)	81 (18.04)	2.58	(1.73 – 3.86)	<0.0001
Car	65 (14.48)	84 (18.71)	0.55	(0.36 – 0.83)	0.0036
Pedestrian	20 (4.45)	11 (2.45)	1	(0.72 – 3.71)	0.2855
Bus	1 (0.22)	15 (3.34)	0.05	(0.00 – 0.39)	0.0002
Truck	1 (0.22)	7 (1.56)	0.12	(0.01 – 0.97)	0.0273*
Van	3 (0.67)	2 (0.45)	1.30	(0.18 – 11.20)	1.0000*
Bike	1 (0.22)	8 (1.78)	0.10	(0.00 – 0.83)	0.0140*
Number of occupants					
One	158 (38.16)	119 (28.74)	1.86	(1.21 – 2.88)	0.0043
Two or more	57 (13.77)	80 (19.32)	1		
Damage to vehicle					
Yes	207 (50.49)	180 (43.90)	3.26	(1.18 – 9.46)	0.0192
No	6 (1.46)	17 (4.15)	1		
Damage location					
Front	110 (26.32)	74 (17.70)	1.70	(1.13 – 2.57)	0.0097
Other part of car	109 (26.08)	125 (29.90)	1		
Issuance of traffic violation					
Yes	162 (38.76)	155 (37.08)	0.81	(0.50 – 1.30)	0.4122
No	57 (13.64)	44 (10.53)	1		

*Fischer's exact test.

Table 4. Distribution of variables related to road and climate conditions at the time of the traffic accidents according to age group of the non-fatal victims.

Variables (n≈418)	<30 years	>=30 years	OR	95%CI	p-value
	n (%)	n (%)			
Road condition					
Regular	9 (2.15)	12 (2.87)	0.67	(0.25 – 1.74)	0.5005
Good	210 (50.24)	187 (44.74)	1		
Road surface					
Asphalt	216 (51.67)	196 (46.89)	1	(0.18 – 6.91)	1.000*
Non-asphalt	3 (0.72)	3 (0.72)	1.10		
Road surface					
Wet	18 (4.31)	16 (3.83)	1.02	(0.48 – 2.18)	0.9106
Dry	201 (48.09)	183 (43.78)	1		
Road evenness					
Even	117 (27.99)	116 (27.75)	0.82	(0.55 – 1.23)	0.3671
Uneven	102 (24.40)	83 (19.86)	1		
Luminosity of the road					
Reduced	90 (21.53)	55 (13.16)	1.83	(1.19 – 2.82)	0.0053
Good	129 (30.86)	144 (34.45)	1		
Weather conditions					
Bad	41 (9.81)	32 (7.66)	1.20	(0.70 – 2.06)	0.5610
Good	178 (42.58)	167 (39.95)	1		
Presence of traffic signs and signals					
No	28 (6.71)	19 (4.56)	1.38	(0.72 – 2.68)	0.3824
Yes	191 (45.80)	179 (42.93)	1		

*Fischer's Exact Test.

Table 5. Multiple logistic regression analysis of the selected variables to model the outcome for non-fatal victims of traffic accidents among the young age group.

Variables	Wald Stat	OR*	95%CI **	p***
<i>Intercept</i>	7.199	0.34	(0.15 – 0.75)	0.0073
Marital status	47.848	6.77	(3.94 – 11.63)	0.0000
Education level	7.979	0.27	(0.11 – 0.67)	0.0047
Time held driver's license	18.492	6.26	(2.71 – 14.45)	0.0000
Road luminosity	4.069	1.83	(1.02 – 3.28)	0.0437
Hospitalization	5.487	2.02	(1.12 – 3.65)	0.0192

* OR = Odds Ratio, adjusted model.

** CI = Confidence interval (95%), adjusted model.

***p = Descriptive level for the Wald test.

CAPÍTULO III

CONCLUSÕES

Com relação à mortalidade por acidentes de trânsito, houve tendência significativamente crescente para os acidentes fatais de ambos os sexos principalmente entre o grupo dos motociclistas seguido dos ocupantes de automóveis, sendo mais grave no primeiro grupo. Esta constatação foi verificada tanto na evolução temporal quanto na dispersão das ocorrências no decorrer do tempo analisado. Apesar de haver decréscimo na tendência de mortalidade entre os pedestres é possível justificar este fenômeno pela transferência da causa de morte para os demais grupos, pois estão deixando de ser pedestres e se tornando usuários de veículos automotores.

Com relação à morbidade, as características sociodemográficas como ser jovem, solteiro, bom nível de escolaridade, pouca experiência como condutores e as características ambientais de visibilidade e luminosidade da pista e características clínicas como hospitalização foram os principais fatores determinantes para ocorrência de acidente de trânsito.

Os fatores associados à ocorrência dos acidentes de trânsito fatais e não fatais entre jovens são complexos, pois além de haver influências de fatores humanos como erro, imprudência, desatenção e ato inseguro do condutor, há os fatores ambientais como vias públicas inadequadas, fiscalização deficiente, estrutura e recursos escassos para uma efetiva vigilância contínua dos fatores de risco que permeiam o tráfego de veículos automotores.

A escassez de estudos analíticos na literatura nacional que afirmam a força, a consistência, a plausibilidade da associação entre os eventos que estão envolvidos com acidentes de trânsito, incluindo os fatores ambientais, logísticos e clínicos, permitiria uma melhor compreensão do problema além de possibilitar níveis comparativos de realidades díspares ou análogas.

PERSPECTIVAS FUTURAS

A unificação das informações em único registro oficial que englobasse as notificações dos órgãos de segurança pública e de assistência médica permitiria análises dos aspectos clínica, espaciais e das condições comportamentais e situacionais das vítimas, padronizando os registros e normatizando o acesso a informações mais completas e próximas da realidade dos fatos.

Considerando os diversos fatores de risco relacionados à morbimortalidade por acidente de trânsito, somado ao elevado impacto social verifica-se a necessidade de investimentos em medidas de promoção, prevenção e intervenções que envolvam, pelo menos, o ambiente de circulação dos veículos e medidas comportamentais relacionadas ao indivíduo como readequação, revisão do sistema de monitoramento, fiscalização e formação de condutores neste país.

Os decisores políticos precisam reconhecer este problema crescente como uma crise de saúde pública que urge criar respostas políticas adequadas.