

Um estudo do risco relativo entre usuários e não usuários de motocicletas

Autores:

Heitor Vieira

Jorge Tiago Bastos

Amir M. Valente

Antônio Clóvis P. Ferraz

Angélica M. de Oliveira

hvieira1@yahoo.com

jt.bastos@hotmail.com

amir@labtrans.ufsc.br

coca@sc.usp.br

angelica_meireles@hotmail.com



INTRODUÇÃO



SOLUÇÃO!?

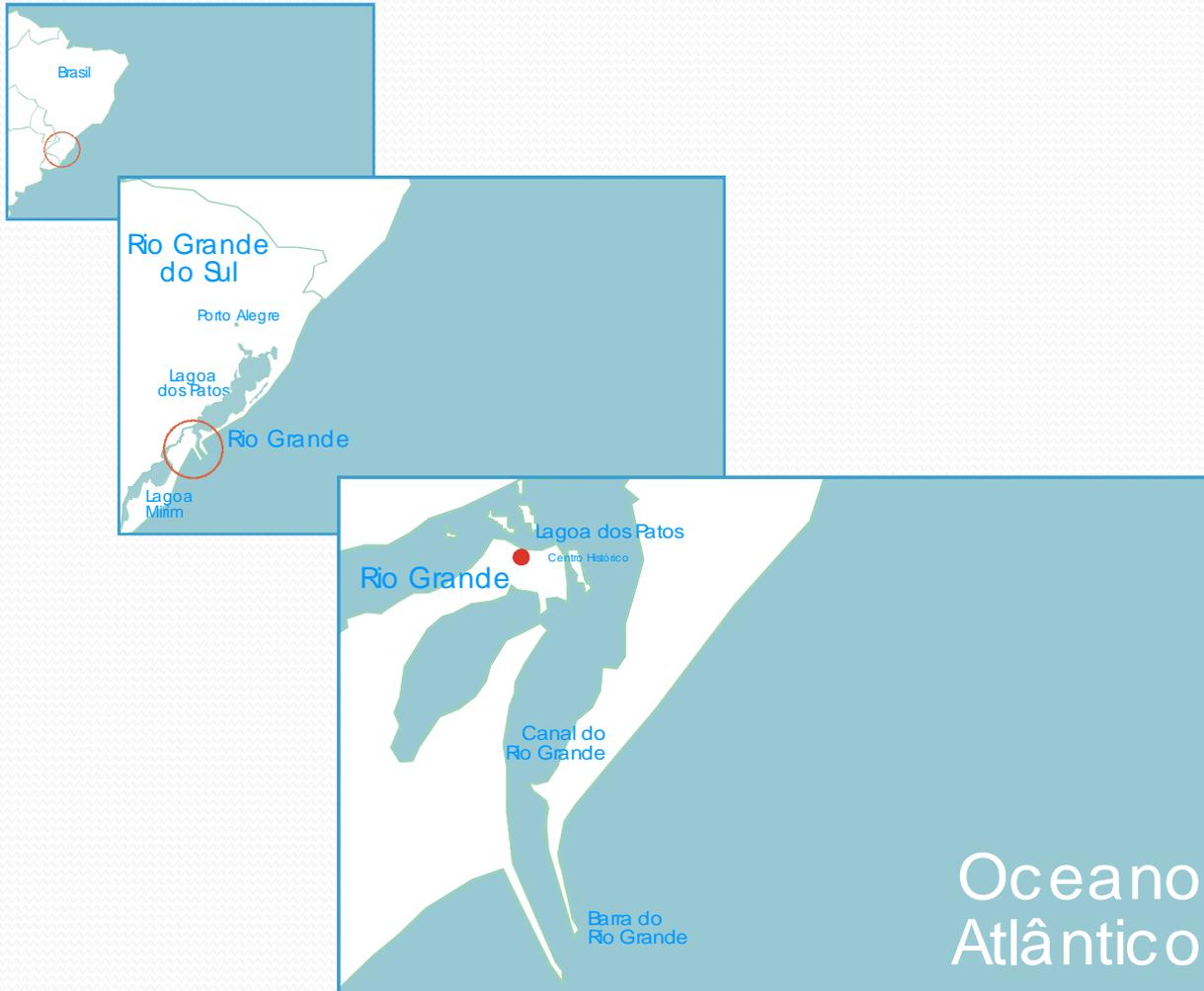
- Motocicleta (agilidade, flexibilidade e baixo custo = atratividade)
- Atraiu usuários de transporte coletivo, bicicletas, autos e pessoas em busca de melhor remuneração.
- Efeitos: poluição e acidentes (6 vezes maior que do auto).

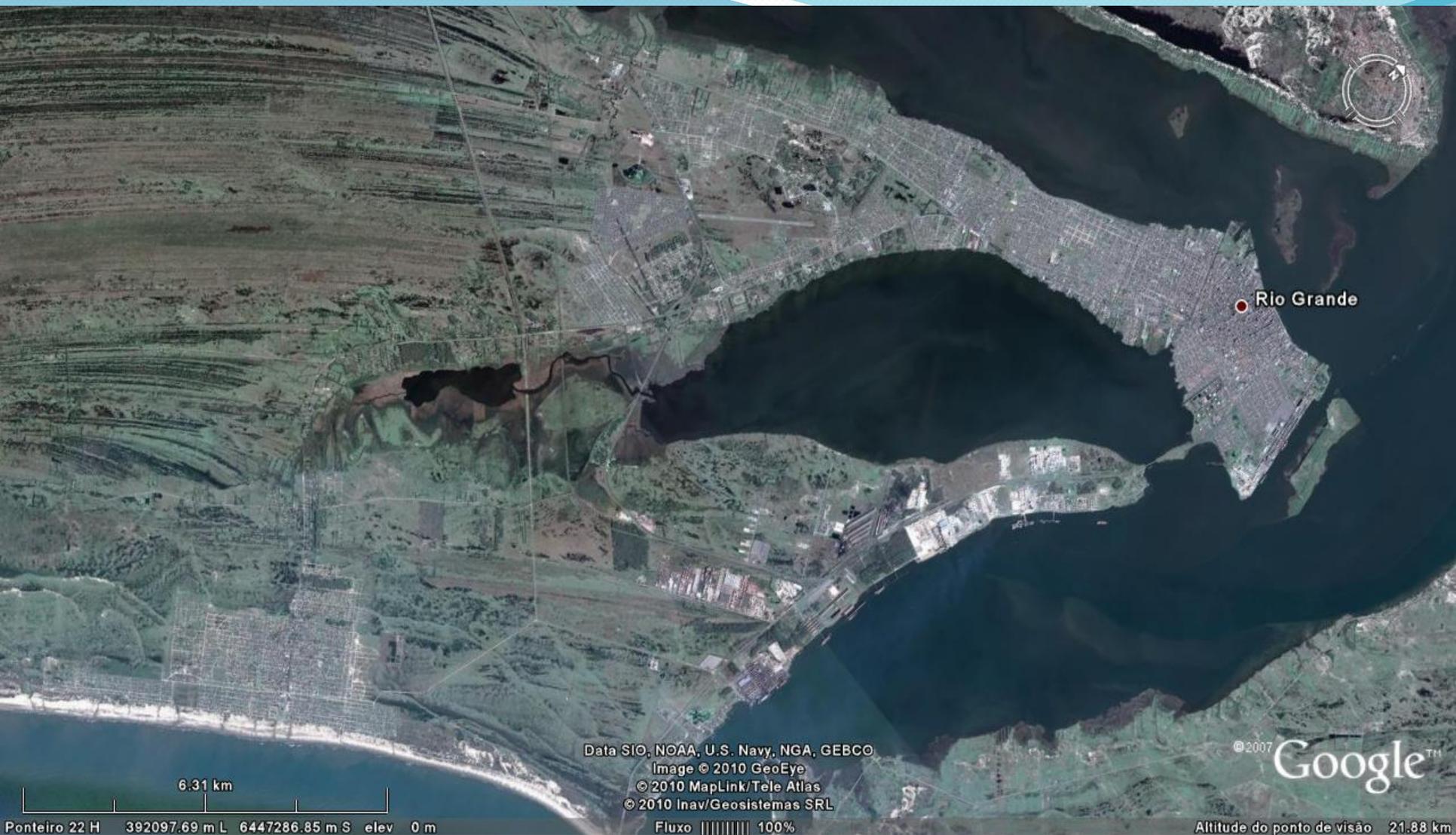


2. Objetivo:

Determinar o risco relativo entre usuários de motocicleta e de automóveis do município do Rio Grande, localizado no extremo sul do Brasil.

3. Cenário de estudo:





Cidade com cerca de 200 mil habitantes e 22,5 mil motos (33% da frota)

Fonte: IBEGE e DETRAN - RS (2010)

4. NATUREZA DO PROBLEMA:

Dificuldades na correlação entre ocorrências e determinantes:

- Baixa probabilidade (Acid./10⁹ km viajado);
- Sub-notificação;
- Indisponibilidade de dados;
- Fator de exposição;
- Agregação dos dados;
- Identificação e controle das *confounders**.

**Variáveis que podem alterar uma relação entre ocorrências e determinantes, exemplo, um índice inadequado devido a tipologia ou uso de um fator de exposição incoerente.*

5. Revisão Bibliográfica:

Algumas pesquisas realizadas no Brasil apontam que o risco de morte, envolvendo moto, como até 28 vezes maior que o do automóvel (8% maior que nos Estados Unidos e 42% maior que na União Européia)

Cenários semelhantes o risco relativo de morte encontrado é aproximadamente 8 vezes maior.

6. Materiais e Métodos

Organização dos dados conforme uma tipologia capaz de facilitar o controle do efeito *confounding* (NBR-10697/1989):

- *Colisão Lateral no Mesmo Sentido (CLMS);*
- *Colisão Lateral em Sentidos Contrários (CLSC);*
- *Colisão Transversal (CTL);*
- *Colisão Frontal (CF);*
- *Colisão Traseira (CTA);*
- *Perda de Controle (PC);*
- *Atropelamento (A);*
- *Outros (O);*

**confounding*



Para desagregar os dados e cruzar as informações foi feita uma adequação na organização das tabelas para permitir o uso das ferramentas de filtragem disponível no Excel.

Em alguns casos procurou-se utilizar contagens disponíveis ou mesmo realizá-las, a fim de determinar fatores de exposição ou ponderar o risco.

Para desagregar os dados e cruzar as informações foi organizada a tabelas para permitir o uso das ferramentas de filtragem disponível no Excel.

						11	5	415,0	171,0	11	4	1	8	3	0	4	11		CLMS	CLSO	CTL	B	PC	CF	CT	O	II	
A	At	Data a	Ho	Data	Hor	Gên	ro de	Idade	Auto	Local do acidente	F	E	A	C	C	C	e A	OBS										
137	2009	5/out	20:00	5/out	20:00	M	M	19	35	Almirante Barroso (rotula, BGV)			1			1	CTL		0	0	1	0	0	0	0	0	0	
15	2009	29/jan	22:00	1/fev	14:59	M	M	26	25	BR 392, (acesso ao bairro Santa	2		1				B	Um ferido grave	0	0	0	1	0	0	0	0		
160	2009	13/nov	01:20	13/nov	01:20	M		22		BR 392, Km 23,2				1			PC	capotagem	0	0	0	0	1	0	0	0		
170	2009	15/nov		25/nov	10:00	F		59		General Osório (centro)	1						B		0	0	0	1	0	0	0	0		
172	2009	26/nov	09:35	26/nov	09:35	M	M	53	20	Presidente Vargas, 932 (Pórtico)			1			1	CTL		0	0	1	0	0	0	0	0		
7	2009	16/jan	02:25	16/jan	02:25	M	M	30	22	RS 743, Km 6 (Senandes)			1	1			CF	Motorista do ca	0	0	0	0	0	1	0	0		
67	2009	2/mai	12:15	2/mai	12:15	M		49		Rua Freire, 486 (cassino)				1			PC	O motorista per	0	0	0	0	1	0	0	0		
39	2009	18/mar	11:40	18/mar	11:40	F	M	17	69	Rua Onze, 316 (Barra, próximo a	1					1	B		0	0	0	1	0	0	0	0		
56	2009	4/abr	10:00	8/abr	18:45	F		66		Rua Roberto Socoowisk (junção)				1	1		CT		0	0	0	0	0	0	1	0		
50	2009	3/abr	23:30	3/abr	23:30	M		23		Rua Roberto Socoowisk, 530		1				1	B		0	0	0	1	0	0	0	0		
3	2009	11/jan	04:15	11/jan	04:15	M		51		Rua Visconde de Paranaguá				2			II		0	0	0	0	0	0	0	0		
																				0	0	2	4	2	1	1	0	1

6.2 FERRAMENTAS EPIDEMIOLÓGICAS:

Tabela 1: Matriz de Comparação entre Grupos (RO)

Grupos	χ^- (Exposto)	χ^+ (Não Exposto)	
Y^- (Moto)	Agravos c/ moto (a)	Agravos s/ moto (b)	a + b
Y^+ (Auto)	Agravos c/ auto (c)	Agravos s/ auto (d)	c + d
Total	a + c	b + d	N = a + b + c +d

$$RO = (a/b)/(c/d) \text{ ou } (ad)/(bc)$$

6.2 APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS

Tabela 2: Ocorrências do tipo CLMS e CLSC

Ferimento	Ocorrências		Razão de Odds	
	Leves	Graves	Leves	Graves
Com moto	114	23	1,69	2,71
Sem moto	21	6		
Com auto	103	17		
Sem auto	32	12		
Intervalo de confiança (95%)			0,92 – 3,11	0,90 – 8,66

Normalmente prevalecem entre motos, mas o tamanho da amostra e a similaridade entre o comportamento dos condutores de motos e de automóveis, no município, não a tornaram significativa....

Tabela 3: Taxas de acidentes com vítimas

	Com moto	Sem moto	Com auto	Sem auto
Acidentes com vítimas (n=135)	98	37	75	60
VMD (veíc/dia)	14.505	29.561	29.561	14.505
Taxa de acidentes (acid/10 ⁹ km)	2108	391	792	1291
Relação à taxa “com auto”	266%	49%	100%	163%

Tabela 4: Razões de odds

Expostos e não expostos	odds de prevalência	Razão de Odds	Razão de odds (taxas de risco)
Moto x Não moto	5,39	2,12	8,79
Auto x Não Auto	0,61		
Intervalo de confiança (95%)		1,28– 3,52	7,64 – 10,10

Tabela 5 – Risco de morte entre os usuários de moto e automóvel.

Período	Mortos ac. moto		Mortos ac. Auto		Total	Razão odds	
	<i>com pedestres e ciclista</i>	<i>sem pedestres e ciclista</i>	<i>com pedestres, ciclista e motocicleta</i>	<i>sem pedestres, ciclista e motocicleta</i>		<i>Razão</i>	<i>Int. 95%</i>
2003-2005	42	32	51	31	107	1,05	0,58-1,88
2006-2009	81	67	79	39	179	2,15	1,35-3,42
Todo período	123	99	129	70	286	1,63	1,14-2,35

Tabela 6 – Risco de morte dos usuários de moto e automóvel, ponderando as proporções.

Período	Mortos ac. moto		Mortos ac. Auto		Total	Razão odds	
	<i>com pedestres e ciclista</i>	<i>sem pedestres e ciclista</i>	<i>com pedestres, ciclista e motociclista</i>	<i>sem pedestres, ciclista e motociclista</i>		<i>Razão</i>	<i>Int. 95%</i>
2003-2005	113	86	51	31	161	4,91	2,98-8,09
2006-2009	183	151	78	39	263	7,76	5,10-11,79
Todo período	295	238	129	70	425	6,45	4,69-8,89

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS:

No decorrer da pesquisa a moto demonstrou claramente ser um fator de risco aos seus usuários, apresentando um risco de morrer cerca de 8 vezes maior que os ocupantes de automóveis.

Os resultados poderiam ser mais conclusivos, se não fossem as limitações impostas pelo tamanho da amostra, as sub-notificações e indisponibilidade de dados de fluxo específicos.

8. CONCLUSÃO:

A metodologia apresentada ajuda a identificar fatores risco onde o fluxo é desconhecido. No entanto, é necessário, pelo menos, conhecer a proporção entre os veículos que se deseja estabelecer a razão de risco. O desconhecimento destas proporções pode gerar efeito *confounding* que, não controlado, distorce as associações entre os grupos pesquisados.

Referências:

- ABNT. (1989) Associação Brasileira de Norma Técnicas, *NBR 10697/1989 - Pesquisa de Acidentes de Transito – Terminologia*.
- Barros, A. J. D. (2003) Acidentes de trânsito com vítimas: sub-registro, caracterização e letalidade. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, 19(4):979-986, jul-ago, 2003.
- Bastos, J. T. (2008) Um estudo dos acidentes de trânsito baseado na relação entre ocorrências e determinantes com ênfase na participação da motocicleta. *Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil)*, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande - RS.
- Bastos, J. T.; Ferraz, A. C. P.; Vieira, H.; Bezerra, B. S. (2010). Uma estimativa da mortalidade no trânsito considerando exposição ao risco no Brasil. *Trabalho em avaliação para ANPET 2010*.
- Brög, W.; Küfner, B. (1981) Relationship of accident frequency to travel exposure. *Transportation Research Records*, n. 808, p. 55-60.
- Coelho, J.C.; Freitas, J.A.; Moreira, M.E.P.. Implantações semaforicas são medidas eficazes para a redução de acidentes de trânsito? O caso de fortaleza-ce. *XXII Congresso de Pesquisa e Ensino de Transportes*. Fortaleza-CE. 2008.
- Elvik, R. (1993) The effects on accidents of compulsory use of daytime running lights for cars in Norway. *Accident Analysis and Prevention*, v. 25, n. 4, p. 685-694.
- Elvik, R. (1996) A meta-analysis of studies concerning the safety effects of daytime running lights on cars. *Accident Analysis and Prevention*, v. 28, n. 6, p. 383-398.
- Elvik, R., Vaa, T. (2004) *The handbook of road safety measures*. Editora Elsevier.
- Evans, L. (2004) *Traffic Safety*. Science Serving Society. Michigan. USA.
- Ferraz, A. C. P.; Raia Jr., A.; Bezerra, B. S. (2008), *Segurança Viária*, Editora Grupo Gráfico São Francisco, São Carlos - SP, p. 49-57.
- Hauer, E. (1986) On the estimation of the expected number of accidents, *Accident Analysis and Prevention*, v. 18, n. 1, p. 4-12.
- Hernán, A. M. (2002), Causal Knowledge as a Prerequisite for Confounding Evaluation: An Application to Birth Defects Epidemiology, *American Journal of Epidemiology*, Vol. 155, No. 2, Printed in U.S.A.

- Horswill, M. S.; Helman, S. (2003) A behavioral comparison between motorcyclists and a matched group of non-motorcycling car drivers: factors influencing accident risk. *Accident Analysis and Prevention*, v. 35, p. 589-597.
- Kim, K.; Boski, J.; Yamashita, E. (2002) Typology of Motorcycle Crashes: rider characteristics, environmental factors, and spatial patterns. *Transportation Research Records*, n. 1818, p. 47-53.
- Lin, M. R.; Kraus, J. F. (2008) Methodological issues in motorcycle injury epidemiology. *Accident Analysis and Prevention*, v. 41, p. 1653-1660.
- Lin, M. R.; Kraus, J. F. (2009) A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. *Accident Analysis and Prevention*, v. 41, p. 710-722.
- Medronho, R. A. (2007) *Epidemiologia*. Editora Atheneu, São Paulo - SP.
- Miettinen, O. S. (1985) *Theoretical epidemiology: principles of occurrence research in medicine*. Editora Delmar Publishers Inc., Albany, Nova Iorque, 1985, p. 1-19.
- Polícia Civil (2006) *Boletins de ocorrência de acidentes de trânsito do ano de 2006, registrados no município do Rio Grande, PROCERGS*.
- Rothman, K. J.; Greenland, S. (1998) *Modern epidemiology*. Editora Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, p. 189-194.
- SUS (2010). Óbitos por causas externas. Consultado em julho de 2010, disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sim/cnv/extrs.def>
- Vieira, H. (1999) Avaliação de medidas de contenção de acidentes: uma abordagem multidisciplinar, *Tese de Doutorado*, UFSC, Florianópolis-SC.
- Vieira, H. (2008), Contagem classificatória de veículos, *Relatório de contagem veicular no pólo rodoviário sul do Rio Grande do Sul*. Escola de Engenharia-FURG, Rio Grande-RS.
- Vieira, H., Bastos, J. T.; Camargo, K. R.; Valente, A. M. (2009) A avaliação do impacto do uso de motocicletas através de custos unitários de acidentes típicos. *Anais do XV Congresso Latino-Americano de Transporte Público y Urbano*, Buenos Aires, Argentina.
- Vieira, H., Novaes, A. G. (2002) O efeito *confounding* na avaliação da segurança do trânsito. *Anais do XXII Congresso Pan-Americano de Ingeniería de Tránsito y Transporte*, Quito, Equador.
- Vieira, H., Valente, A. M., Bastos, J. T., Camargo, K. R. (2007) O uso de motocicletas no município do Rio Grande – RS: aspectos gerais e acidentológicos. *Anais do XIV Congresso Latino-Americano de Transporte Público y Urbano*, Rio de Janeiro, RJ.
- WHO - World Health Organization (2004). *World report on road traffic injury prevention*. Geneva.
- Zambon, F.; Hasselberg, M. (2006) Socioeconomic differences and motorcycle injuries: Age at risk and injury severity among young drivers. *Accident Analysis and Prevention*, v. 38, p. 1183-1189.



MUITO OBRIGADO!