

# ACIDENTES DE TRÂNSITO, FROTA DE VEÍCULOS E NÍVEL DE ATIVIDADE ECONÔMICA

*César Roberto Leite da Silva*

Laboratórios de Economia Social – LES/Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política/PUC-SP

Rua Ministro Godoi, 969, sala 4E20, CEP 05015-901, São Paulo, SP, Brasil  
*e-mail:* crisilva@ea.sp.gov.br

*Samuel Kilsztajn*

Laboratórios de Economia Social – LES/Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política/PUC-SP

Rua Ministro Godoi, 969, sala 4E20, CEP 05015-901, São Paulo, SP, Brasil  
*e-mail:* skil@puccsp.br

**RESUMO** O artigo tem como objetivo analisar a relação entre óbitos por acidentes de trânsito envolvendo veículos a motor, tamanho da frota de veículos e nível de atividade econômica a partir de dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade e do Departamento Nacional de Trânsito referentes ao Brasil no período 1980-1999. Os resultados indicam um comportamento cíclico do número de óbitos por acidentes de trânsito de veículos a motor associado ao nível de atividade econômica do país bem como uma queda tendencial do número de óbitos por veículo, que acompanha a elevação do número de veículos por habitante.

**Palavras-chave:** acidentes de trânsito; causas externas de morbidade e mortalidade; economia da saúde

## TRAFFIC ACCIDENTS, REGISTERED MOTOR VEHICLES, AND LEVEL OF ECONOMIC ACTIVITY

**ABSTRACT** The purpose of this article is to analyze the relationship between mortality due to traffic accidents, the number of registered motor vehicles, and economic activity in Brazil from 1980 to 1999. It makes use of data from the Brazilian

Ministry of Health (Sistema de Informações sobre Mortalidade – Sim) and the Brazilian Ministry of Justice (Departamento Nacional de Trânsito – Denatran). The results indicate that the number of deaths in traffic accidents follows economic waves and shows a general tendency to decrease as the number of motor vehicles per capita increases.

**Key words:** traffic accidents; external causes of morbidity and mortality; health economics

## INTRODUÇÃO

A mortalidade por agressões (homicídio doloso) constitui um sério problema de natureza sociodemográfica que o Brasil enfrenta na atualidade (Jorge *et al.*, 1997). Os óbitos por acidentes de trânsito, por sua vez, também têm atingido altas taxas de mortalidade, o que levou o país a aprovar em 1997 um novo Código de Trânsito que entrou em vigor em janeiro de 1998 (Fseade, 1999).

Em 1998 e 1999, sob o novo Código de Trânsito Brasileiro (com penalidades que incluem multas significativamente mais altas que as da legislação anterior e atribuição de pontos que podem levar à perda da Carteira Nacional de Habilitação e processos judiciais), a taxa de mortalidade específica por acidentes de trânsito de veículos a motor registrou 18 por 100 mil habitantes. Em 1997, antes do novo Código de Trânsito entrar em vigor, a taxa de mortalidade específica por acidentes de trânsito de veículos a motor era de 22 por 100 mil habitantes. A título de comparação, a taxa de mortalidade específica por agressões entre 1997 e 1999 registrou 25 por 100 mil habitantes (taxas calculadas a partir do Ministério da Saúde, 2000, 2002a; Ipea, 2002).

A violência no trânsito, mesmo com o novo Código de Trânsito Brasileiro, levou o governo a lançar o Programa de Redução da Morbimortalidade por Acidentes de Trânsito, que está sendo implantado em 26 áreas metropolitanas do país e visa promover políticas públicas locais com a participação de vários setores da sociedade interessados em reduzir a atual violência no trânsito (Ministério da Saúde, 2002b, p. 115).

Adorno (1989) destaca o papel da educação na prevenção dos acidentes de trânsito. Marín e Queiroz (2000), a partir da literatura nacional e internacional sobre acidentes de trânsito, analisam a violência no trânsito sob uma ótica interdisciplinar. Vasconcelos e Lima (1998), especificamente, consideram que a taxa de mortalidade por acidentes de trânsito de veículos a motor acompanha o nível de atividade econômica do país mensurado pelo Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*. Como os dois indicadores têm o mesmo denominador (habitantes), a relação também pode ser mensurada diretamente pelo número absoluto de óbitos por acidentes de trânsito e pelo PIB.

Entretanto, o número de óbitos por acidentes de trânsito de veículos a motor, a princípio, depende mais do grau de desenvolvimento do transporte por veículos a motor do que do número de habitantes de uma determinada região (Fseade, 1977). Estudo recente para 61 países e 51 localidades brasileiras demonstra que quanto maior o número de veículos por habitante, menor o número de óbitos por acidente de trânsito por veículo (Kilsztajn *et al.*, 2001). Nesse estudo, a cidade de São Paulo, com elevado número de veículos por habitante e alta taxa de mortalidade por acidentes de trânsito, apresentava o menor número de óbitos por veículo dentre as 51 observações analisadas.

Embora a taxa de mortalidade específica por acidentes de trânsito (óbitos por habitante) seja relevante do ponto de vista da saúde pública (Jorge *et al.*, 1997), o indicador óbitos por veículo também deve ser utilizado para mensurar o grau de violência no trânsito de um país ou região (a expressão óbitos por veículo está sendo utilizada como forma simplificada de óbitos por acidente de trânsito de veículos a motor por veículo).

O objetivo deste artigo é analisar a relação entre óbitos por veículo, número de veículos por habitante e nível de atividade econômica no Brasil entre 1980 e 1999 (último ano com dados disponíveis para óbitos no Brasil por ocasião da pesquisa).

## 1. ÓBITOS POR ACIDENTES DE TRÂNSITO

Para os óbitos por acidentes de trânsito no Brasil entre 1980 e 1999, utilizamos o Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM (Ministério da Saúde, 2000, 2002a). O SIM, gerado a partir das declarações de óbito, utiliza a Classificação Internacional de Doenças – CID: os acidentes de transportes e as agressões, além de suicídios e outros acidentes, compõem o capítulo Causas Externas de Morbidade e Mortalidade. Até 1995, os óbitos estão classificados de acordo com a CID 9, que destaca os acidentes de trânsito de veículos a motor entre os acidentes de transportes. Os óbitos a partir de 1996 estão classificados de acordo com a CID 10, que não destaca os acidentes de trânsito de veículos a motor. Para isolar os acidentes de trânsito de veículos a motor entre 1996 e 1998, utilizamos o total dos óbitos por acidentes de transportes deduzidos os acidentes com aeronaves, embarcações, trens, bon-

des, bicicletas e acidentes fora das vias públicas (Ministério da Saúde, 2000: capítulo 20V deduzidos V01, V05-06, V10-11, V15-18, V81-86, V88 e V90-98). Como, por ocasião da pesquisa, os dados de óbitos para 1999 ainda não estavam disponíveis em forma desagregada (CD-ROM), os acidentes de trânsito de veículos a motor em 1999 foram estimados a partir do total de acidentes de transportes (Ministério da Saúde, 2002a) e da relação acidentes de trânsito de veículos a motor/acidentes de transportes em 1998.

A utilização dos dados das Secretarias de Segurança e do Ministério da Justiça/Denatran para óbitos por acidentes de trânsito não é recomendada. Os óbitos por acidentes de trânsito das Secretarias de Segurança, incluídos em homicídios culposos, referem-se ao número de ocorrências policiais com óbito e não ao número de óbitos (uma ocorrência com óbito pode corresponder a mais de um óbito); e lesões corporais por ocasião da ocorrência podem evoluir para óbitos que não figuram nos registros policiais. Da mesma forma, os óbitos por acidentes de trânsito do Denatran, via de regra, só incluem vítimas falecidas no local do acidente.

Para a população residente entre 1980 e 1999 foram utilizadas as projeções do Ipea (2002) a partir dos dados dos censos 1980, 1991, 2000 e contagem 1996. Para o número de veículos em circulação no Brasil entre 1980 e 1999 dispõe-se de estimativas do Ministério da Justiça/Denatran (2001). O PIB *per capita* a preços constantes foi calculado a partir do PIB a preços de 2001 e da população residente divulgados pelo Ipea (2002).

## 2. FROTA DE VEÍCULOS E NÍVEL DE ATIVIDADE ECONÔMICA

Considerando-se os resultados da pesquisa de Kilsztajn *et al.* (2001) para 61 países e 51 localidades brasileiras num mesmo intervalo no tempo, o número de óbitos por veículo no Brasil entre 1980 e 1999 foi, num primeiro momento, associado ao número de veículos por habitante. Como a taxa de mortalidade específica por acidentes de trânsito é usualmente apresentada por 100 mil habitantes, apresenta-se o indicador óbitos/veículo por 10 mil veículos e o indicador veículos/habitante por 10 habitantes:

$$\text{óbitos p/ 100 mil hab.} = \text{óbitos p/ 10 mil veículos} \times \text{veículos p/ 10 hab.}$$

A partir do número de óbitos por acidentes de trânsito e do número de habitantes entre 1980 e 1999, foi calculada também a taxa de mortalidade

específica por acidentes de trânsito por 100 mil habitantes que, por sua vez, foi relacionada ao PIB real *per capita* no período.

Em seguida, foi analisado o efeito simultâneo do número de veículos por habitante ( $Vh$ ) e do PIB *per capita* ( $Pc$ ) no número de óbitos por veículo ( $Ov$ ) por intermédio da relação (1), que incorpora uma variável binária  $Ctb$ , que assume o valor 0 de 1980 a 1997 e 1 em 1998 e 1999. Esta variável procura captar o efeito do novo Código de Trânsito Brasileiro.

$$Ov = \beta_1 Vh^{\beta_2} Pc^{\beta_3} e^{\beta_4 Ctb} e^{u_i} \quad (1)$$

onde  $u_i$  é o erro. A expressão (1) pode ser linearizada, aplicando o logaritmo natural nos dois membros:

$$\ln(Ov) = \beta_1 + \beta_2 \ln(Vh) + \beta_3 \ln(Pc) + \beta_4 Ctb + u_i \quad (2)$$

Os parâmetros da expressão (2) podem ser estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinários. Conhecidas as estimativas dos parâmetros, é possível estimar os efeitos, em termos percentuais, de variações no número de veículos por habitante e no PIB *per capita* sobre os óbitos por veículo. Para isso, utilizamos o conceito de elasticidade.

Genericamente, a elasticidade é a razão entre as variações proporcionais de duas variáveis. No caso deste estudo, temos:

$$\varepsilon_{Ov, Vh} = \frac{\partial Ov}{\partial Vh} \cdot \frac{Vh}{Ov} \quad \text{e} \quad \varepsilon_{Ov, Pc} = \frac{\partial Ov}{\partial Pc} \cdot \frac{Pc}{Ov}$$

que são as elasticidades entre óbitos por veículo e veículos por habitante e entre óbitos por veículo e PIB *per capita*, respectivamente (quando o método dos mínimos quadrados é aplicado ao logaritmo natural das variáveis, as estimativas dos parâmetros já são as elasticidades – Gujarati, 2000).

A tabela 1 apresenta o número de óbitos por acidentes de trânsito de veículo a motor, habitantes, veículos e PIB real *per capita* a preços de 2001; e as taxas de óbitos por habitante, óbitos por veículo e veículos por habitante para o Brasil entre 1980 e 1999.

A figura 1 apresenta o número de óbitos por acidentes de trânsito de veículos a motor por 10 mil veículos associado ao número de veículos por 10 habitantes entre 1980 e 1999. A linha de tendência traçada a partir das observações anuais indica uma relação inversa entre tamanho da frota e óbitos por veículo.

A relação inversa entre tamanho da frota e óbitos por veículo, também destacada em Fseade (1977) e Kilsztajn *et al.* (2001), poderia explicar a correlação negativa do consumo aparente de óleo combustível e a mortalidade no trânsito encontrada por Mendes (2002, p. 589). O autor, contudo, considerou o sinal da correlação inverso ao esperado e excluiu o consumo aparente de óleo combustível de seu modelo sobre a eficiência do novo Código de Trânsito Brasileiro. Mendes (2002, p. 588-589) também não inseriu o número de veículos em circulação no modelo, embora considere que a literatura sugira sua inclusão.

A frota nacional evoluiu de 0,9 veículo por 10 habitantes em 1980 para 1,9 veículo por 10 habitantes em 1999, enquanto o número de óbitos por acidentes de trânsito caiu de 18,4 por 10 mil veículos em 1980 para 9,2 por 10 mil veículos em 1999 (apesar da taxa de mortalidade específica por acidentes de trânsito ter registrado 16,3 por 100 mil habitantes em 1980 e 17,7 em 1999 – ver tabela 1).

**Tabela 1: Óbitos por acidentes de trânsito de veículos a motor – Brasil, 1980-1999**

Ano	Óbitos (mil)	Habitantes (milhões)	Veículos (milhões)	PIB p/ cap. R\$ mil: 2001	Óbitos p/ 100 mil hab.	Óbitos p/ 10 mil veíc.	Veículos p/ 10 hab.
1980	19,9	121,6	10,8	6,3	16,3	18,4	0,89
1981	19,2	124,3	11,6	5,9	15,4	16,5	0,93
1982	20,8	127,1	11,8	5,8	16,3	17,6	0,93
1983	20,1	129,8	12,7	5,5	15,5	15,8	0,98
1984	21,9	132,5	13,4	5,7	16,6	16,4	1,01
1985	24,3	135,1	14,1	6,1	18,0	17,2	1,05
1986	29,6	137,7	15,0	6,4	21,5	19,7	1,09
1987	27,6	140,3	15,6	6,5	19,7	17,7	1,11
1988	27,9	142,8	16,6	6,4	19,6	16,9	1,16
1989	28,8	145,2	17,5	6,5	19,9	16,5	1,20
1990	28,5	147,6	18,3	6,1	19,3	15,6	1,24
1991	27,9	149,9	20,6	6,1	18,6	13,5	1,38
1992	26,7	152,2	21,3	5,9	17,5	12,6	1,40
1993	27,3	154,5	22,7	6,1	17,7	12,0	1,47
1994	29,0	156,8	24,1	6,4	18,5	12,0	1,54
1995	32,5	159,0	26,6	6,6	20,5	12,2	1,67
1996	34,9	161,2	27,5	6,7	21,6	12,7	1,71
1997	35,2	163,5	28,9	6,8	21,5	12,2	1,77
1998	30,5	165,7	30,9	6,7	18,4	9,9	1,87
1999*	29,6	167,9	32,3	6,7	17,7	9,2	1,92

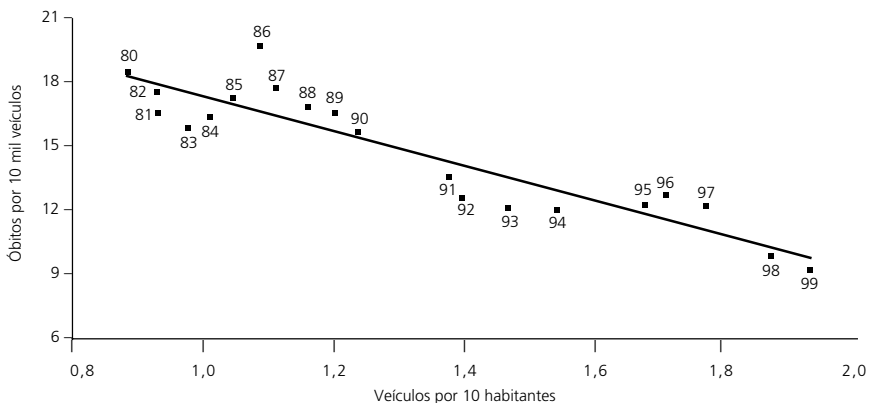
Fonte: Elaborado a partir de Min. da Saúde (2000, 2002a); Ipea (2002); Min. da Justiça (2001).

\*Óbitos por acidentes de trânsito estimados a partir de acidentes de transporte.

A figura 1 permite também a visualização de um movimento cíclico dos óbitos por veículo em torno da linha de tendência. Os óbitos por veículo em 1980, 1985-1990 e 1995-1997 estão acima da linha de tendência, enquanto os óbitos por veículo em 1981-1984, 1991-1994 e 1998-1999 encontram-se abaixo da linha de tendência.

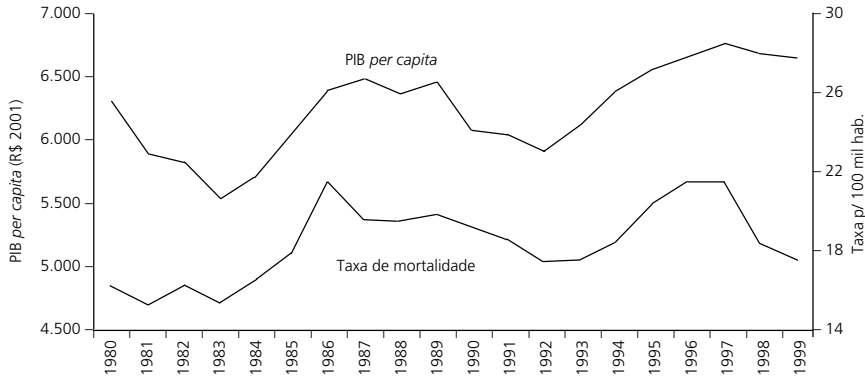
De acordo com a figura 2, a evolução da taxa de mortalidade específica por acidentes de trânsito segue muito de perto a evolução do PIB *per capita*. O PIB *per capita* do Brasil caiu drasticamente entre 1981 e 1983 na chamada crise das dívidas, por ocasião do ajuste do balanço de pagamentos a partir do superávit da balança comercial do período (em 1982 o México decretou moratória e o Brasil assinou acordo com o Fundo Monetário Internacional). Os efeitos multiplicadores das exportações do país, com a recuperação da economia norte-americana, propiciaram o reaquecimento da economia brasileira a partir de 1984 (o Plano Cruzado de fevereiro de 1986 foi implantado em meio a esse movimento de crescimento econômico) e o período 1987-1989 foi marcado por uma relativa estabilidade do produto *per capita*. O Plano Collor, entre 1990 e 1992, representou um novo período de crise aguda para a economia brasileira que, a partir de 1993 e com o Plano Real (até 1997), passou a apresentar um PIB *per capita* crescente. Em 1998 e 1999 a economia brasileira voltou a registrar queda no produto real *per capita* (Baer, 1996; Levy, Hahn, 1996; Ipea, 2002).

Figura 1: Óbitos por veículos e veículos por habitante – Brasil, 1980-1999



Fonte: Tabela 1.



**Figura 2: Taxa de mortalidade de trânsito e PIB *per capita* – Brasil, 1980-1999**

Fonte: Tabela 1.

A taxa de mortalidade específica por acidentes de trânsito, que permaneceu num patamar de 15 a 16 por 100 mil habitantes entre 1980 e 1983, elevou-se paulatinamente a partir da recuperação econômica de 1984 e atingiu 21,5 em 1986. Com a estabilização do produto entre 1987 e 1989, a taxa de mortalidade por acidentes de trânsito regrediu para um patamar de 20 por 100 mil habitantes e, com a crise do Plano Collor, chegou a registrar 17,5 por 100 mil habitantes em 1992. A recuperação do nível de atividade econômica a partir de 1993 foi responsável por uma nova fase de crescimento da taxa de mortalidade específica por acidentes de trânsito, que voltou a atingir o nível de 21,5 por 100 mil habitantes em 1997. Com a crise de 1998 e 1999, e sob o novo Código de Trânsito Brasileiro, a taxa de mortalidade por acidentes de trânsito reduziu-se para 17,7 por 100 mil habitantes em 1999 (ver figura 2).

O número de óbitos por acidentes de trânsito, assim, guarda relação positiva com o nível da atividade econômica que regula a circulação de pessoas e mercadorias. Com o aquecimento da economia, aumenta o movimento de pessoas a caminho do trabalho, das compras e em busca de lazer, da mesma forma que cresce o volume de mercadorias distribuídas por veículos a motor.

Antes de analisar o efeito simultâneo do número de veículos por habitante ( $Vh$ ) e do PIB *per capita* ( $Pc$ ) no número de óbitos por veículo, foi necessário testar se as variáveis são estacionárias, ou, caso contrário, se são in-

tregradas de mesma ordem, para não se correr o risco de se estimar uma regressão espúria (Enders, 1995). O teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) foi aplicado nas três variáveis (Dickey e Fuller, 1981). Os resultados indicaram que as três séries não são estacionárias e têm uma raiz unitária. Portanto, são integradas de ordem 1 (quadro 1).

O passo seguinte foi verificar se as variáveis são cointegradas, por meio do teste de estacionariedade do resíduo da expressão 2, cujos resultados estão no quadro 2 (não foi possível rodar o teste de Johansen por causa do número pequeno de observações). Como o teste ADF indica que os resíduos em nível têm uma raiz unitária, e diferenciados são estacionários, pode-se concluir que as variáveis não são cointegradas. Conseqüentemente, uma regressão das variáveis em nível resultaria num relacionamento espúrio. Em outras palavras, as relações entre as variáveis aqui consideradas não têm equilíbrio de longo prazo. Uma maneira de contornar esse problema é rodar um modelo de regressão com as variáveis diferenciadas. Dessa forma, a expressão 2 pode ser reescrita como:

$$\ln(\nabla Ov) = \beta_1 + \beta_2 \ln(\nabla Vh) + \beta_3 \ln(\nabla Pc) + \beta_4 Ctb + u_i \quad (3)$$

onde  $\nabla$  antes das variáveis indica a primeira diferença.

Novamente, testou-se se os resíduos da expressão (3) são estacionários. Os resultados sugeriram que sim, porque os resíduos não têm raiz unitária. Pode-se, então, utilizar os parâmetros estimados para análise (quadro 3).

Os resultados foram positivos e estão apresentados no quadro 4: a estatística de Durbin-Watson não indica categoricamente a presença de autocorrelação; todas as estimativas dos parâmetros são significativas a menos de 5% (probabilidade); e o valor da estatística  $F$  sugere que o modelo de regressão também é significativo.

Os sinais dos parâmetros confirmam estatisticamente nossas expectativas de que o número de óbitos por veículo é negativamente correlacionado com o número de veículos por habitante e positivamente com o PIB *per capita*. O parâmetro da variável  $Ctb$  é significativo, e seu sinal, negativo, indica que o novo Código de Trânsito Brasileiro contribuiu para reduzir o número de óbitos por veículos.

A elasticidade entre óbitos por veículo e veículos por habitante é  $-1,25$ , o que significa que um aumento de 1% no número de veículos por habitan-

**Quadro 1: Resultados do teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) das variáveis óbitos por veículo (Ov), veículos por habitante (Vh) e renda per capita (Pc)**

	Óbitos/veículo		Veículos/habitante		Renda per capita	
	Ov <sup>1</sup>	∇Ov <sup>2</sup>	Vh <sup>1</sup>	∇Vh <sup>2</sup>	Pc <sup>1</sup>	∇Pc <sup>2</sup>
ADF <sup>3</sup>	-1,92	-3,46	1,88	-2,03	0,33	-3,41
$\tau^4$	-1,96	-1,96	-1,96	-1,96	-1,96	-1,96
ADF <sup>3</sup>	0,21	-3,81	0,55	-6,07	-1,12	-3,41
$\tau_\mu^5$	-3,04	-3,04	-3,83	-3,04	-3,04	-3,04
ADF <sup>3</sup>	-1,45	-4,20	-2,37	-6,64	-2,56	-3,16
$\tau_\tau^6$	-3,69	3,69	-3,69	-3,69	-3,69	-3,69

Fonte: Estimados pelos autores a partir dos dados da tabela 1.

Obs.:  $\tau$ ,  $\tau_\mu$  e  $\tau_\tau$  correspondentes a 5% de significância.

<sup>1</sup> Variável em nível; <sup>2</sup> variável diferenciada; <sup>3</sup> estatística ADF; <sup>4</sup> valor crítico sem intercepto e sem tendência;

<sup>5</sup> valor crítico com intercepto; <sup>6</sup> valor crítico com intercepto e tendência.

**Quadro 2: Resultados do teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) do resíduo da regressão das variáveis em nível**

	Estatísticas ADF e valores críticos em nível de 1% de significância					
	ADF <sup>1</sup>	$\tau^1$	ADF <sup>2</sup>	$\tau_\mu^2$	ADF <sup>3</sup>	$\tau_\tau^3$
resid <sup>4</sup>	-3,16	-5,36	-5,45	-4,57	-2,94	-4,53
$\nabla resid^5$	-2,39	-2,71	-3,05	-3,83	-5,45	-4,57

Fonte: Estimados pelos autores a partir dos dados da tabela 1.

<sup>1</sup> Sem intercepto e sem tendência; <sup>2</sup> com intercepto; <sup>3</sup> com intercepto e com tendência; <sup>4</sup> variável em nível;

<sup>5</sup> variável diferenciada.

**Quadro 3: Resultados do teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) do resíduo da regressão das variáveis diferenciadas**

	Estatísticas ADF e valores críticos em nível de 1% de significância					
	ADF <sup>1</sup>	$\tau^1$	ADF <sup>2</sup>	$\tau_\mu^2$	ADF <sup>3</sup>	$\tau_\tau^3$
resid <sup>4</sup>	-5,11	-2,70	-4,96	-3,85	-4,94	-4,57

Fonte: Estimados pelos autores a partir dos dados da tabela 1.

<sup>1</sup> Sem intercepto e sem tendência; <sup>2</sup> com intercepto; <sup>3</sup> com intercepto e com tendência; <sup>4</sup> variável em nível.

**Quadro 4: Principais características da equação óbitos por veículo – Brasil, 1980-1999**

Variável	Coefficiente	Desvio-padrão	Estatística t	Probabilidade
$\beta_1$	0,0214	0,0261	0,8188	0,4257
Veículos por habitante	-1,2534	0,5505	-2,2767	0,0379
PIB per capita	1,2670	0,3681	3,4419	0,0036
CTB	-0,0990	0,0419	-2,3643	0,0320
R <sup>2</sup>	0,6207			
Observações	19			
Estatística F	8,1825			0,0018
Estatística Durbin-Watson	2,3864			

Fonte: Estimado pelos autores a partir dos dados da tabela 1.

te reduz em 1,25% o número de óbitos por veículo. Por outro lado, um aumento de 1% no PIB *per capita* pode elevar em 1,27% os óbitos por veículo. É importante notar que estas são elasticidades de curto prazo, porque a diferenciação removeu a tendência das variáveis.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o aumento do número de veículos por habitante, o número de óbitos por veículo tende a decrescer. Além disso, o número de óbitos por veículo, em virtude do nível de atividade econômica do país, apresenta um comportamento cíclico em torno da linha de tendência. O novo Código de Trânsito Brasileiro, por sua vez, também contribuiu para a redução do número de óbitos por veículos em 1998 e 1999.

Os resultados encontrados neste trabalho realizado para o Brasil entre 1980 e 1999, assim como os resultados da pesquisa realizada entre 51 localidades brasileiras e 61 países (Kilsztajn *et al.*, 2001), indicam a necessidade de se estudarem os fatores que podem explicar o menor número de óbitos por veículo que acompanha o maior número de veículos por habitante.

O desenvolvimento da frota de veículos é normalmente acompanhado por frotas mais novas e de melhor qualidade, melhor treinamento de motoristas, legislação, sinalização, disciplina e fiscalização no trânsito. Mas é importante destacar também o processo de interação de motoristas e pedestres que acompanha o desenvolvimento da frota de veículos. O trabalho da Fseade (1977), em suas considerações finais, destaca a importância do processo histórico de aprendizagem de uma sociedade para interagir com o veículo automotor. Deixada ao próprio sabor, esta aprendizagem pode levar gerações. Mas, alternativamente, o convívio pacífico entre motoristas e pedestres poderia ser induzido por políticas públicas de prevenção de acidentes de trânsito.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADORNO, R. C. F. (1989) *Educação em saúde, conjuntura política e violência no trânsito: o caso da cidade de São Paulo*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: FSP/USP, 299 p.
- BAER, W. (1996) *A economia brasileira*. São Paulo: Nobel, cap. 6-9, p. 104-215.
- DICKEY, D. A., FULLER, W. A. (1981) "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root". *Econometrica*, Chicago, v. 49, n. 4, p. 1.057-1.072.

- ENDERS, W. (1995) *Applied Econometric Time Series*. Nova York: John Wiley & Sons, Inc.
- FSEADE (1977) *Acidentes de trânsito em São Paulo*. São Paulo: Fseade.
- (1999) *Mortalidade por acidentes de transportes em São Paulo*. São Paulo: Fseade (Informe GEPOP n. 2).
- GUJARATI D. N. (2000) *Econometria básica*. São Paulo: Makron Books.
- IPEA (2002) *Ipeadata*. Brasília: Ipea (disponível em <http://www.ipeadata.gov.br> [20mai02]).
- JORGE M. H. P. M., GAWRYSZWSKI, P., LATORRE, M. R. D. O. (1997) “Análise dos dados de mortalidade”. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 31, n. 4 (suplemento), p. 5-25.
- KILSZTAJN, S. *et al.* (2001) “Taxa de mortalidade por acidentes de trânsito e frota de veículos”. *Revista de Saúde Pública*, v. 35, n. 3, p. 262-288 (disponível em [www.fsp.usp.br/rsp](http://www.fsp.usp.br/rsp)).
- LEVY, P. M., HAHN, L. M. D. (1996) “A economia brasileira em transição: o período 1993/96.” *Economia Brasileira em Perspectiva*, Rio de Janeiro, Ipea, v. 1, p. 17-48.
- MARÍN, L., QUEIROZ, M. S. (2000) “A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral”. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 16, n. 1, p. 7-21 (disponível em <http://www.scielo.br/pdf/csp/v16n1/1560.pdf> [17/06/2002]).
- MENDES, M. “Eficiência das instituições públicas: o caso da lei de trânsito brasileira”. *Economia Aplicada*, v. 6, n. 3, p. 577-605.
- MINISTÉRIO DA JUSTIÇA/DENATRAN (2001) *Frota de veículos por UF*. Brasília: Sinet/Denatran/Detrans.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (2000) *Sistema de informações sobre mortalidade* (CD-ROM). Brasília: Ministério da Saúde.
- (2002a) *Sistema de informações sobre mortalidade*. Brasília: Ministério da Saúde (disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/obtmmap.htm> [19mai02]).
- (2002b) “Programa de redução da morbimortalidade por acidentes de trânsito: mobilizando a sociedade e promovendo a saúde [informes técnicos institucionais]”. *Revista de Saúde Pública*, v. 36, n. 1, p. 114-117 (disponível em [www.fsp.usp.br/rsp](http://www.fsp.usp.br/rsp)).
- VASCONCELOS, A. M. N., LIMA, D. D. (1998) “A mortalidade por acidentes de trânsito no Brasil”. *Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, 11, 1998, Caxambu. Belo Horizonte: ABEP.