


# Tendência temporal e distribuição espacial da mortalidade por acidentes de trânsito no Piauí, 2000-2017


doi: 10.1590/S1679-49742020000500005


Transport accident mortality time trend and spatial distribution – Piauí, Brazil, 2000-2017


Tendencia temporal y distribución espacial de la mortalidad por accidentes de tránsito – Piauí, Brasil, 2000-2017

Roniele Araújo de Sousa<sup>1</sup> –  [orcid.org/0000-0003-3104-5925](https://orcid.org/0000-0003-3104-5925)

Cyntia Meneses de Sá Sousa<sup>1</sup> –  [orcid.org/0000-0001-9244-4802](https://orcid.org/0000-0001-9244-4802)

Flávia Raymme Soares e Silva<sup>1</sup> –  [orcid.org/0000-0001-8171-810X](https://orcid.org/0000-0001-8171-810X)

Malvina Thaís Pacheco Rodrigues<sup>1</sup> –  [orcid.org/0000-0001-5501-0669](https://orcid.org/0000-0001-5501-0669)

Osmar de Oliveira Cardoso<sup>1</sup> –  [orcid.org/0000-0001-6093-7629](https://orcid.org/0000-0001-6093-7629)

Márcio Dênis Medeiros Mascarenhas<sup>1</sup> –  [orcid.org/0000-0001-5064-2763](https://orcid.org/0000-0001-5064-2763)

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Saúde e Comunidade, Teresina, PI, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** Analisar a tendência temporal e a distribuição espacial da mortalidade por acidentes de trânsito (AT) no Piauí, de 2000 a 2017. **Métodos:** Estudo ecológico de séries temporais, com dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), referentes à mortalidade por AT em residentes do estado do Piauí, segundo sexo, faixa etária e município. Empregou-se regressão de Prais-Winsten. **Resultados:** Registraram-se 14.396 óbitos, com taxa de mortalidade por 100 mil habitantes de 13,9 em 2000 e 30,6 em 2017. Houve aumento significativo na taxa de mortalidade por AT (variação percentual anual [VPA] de 6,4% – IC<sub>95%</sub> 4,3;8,7), maior entre motociclistas (VPA=14,7% – IC<sub>95%</sub> 9,7;20,0) e entre ocupantes de veículos (VPA=15,2 – IC<sub>95%</sub> 10,5;20,2). **Conclusão:** Houve aumento significativo da mortalidade por AT no Piauí, principalmente de motociclistas e ocupantes de veículos. São necessárias ações para promover a segurança viária e prevenir mortes no trânsito.

**Palavras-chave:** Acidentes de Trânsito; Estudos de Séries Temporais; Mortalidade; Sistemas de Informação em Saúde.

## Endereço para correspondência:

**Roniele Araújo de Sousa** – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Saúde e Comunidade, Av. Frei Serafim, nº 2280, Centro, Teresina, PI, Brasil. CEP: 64000-020  
E-mail: ronearaujobc@gmail.com

## Introdução

A violência no trânsito representa um grave e complexo problema de Saúde Pública. Apesar de a taxa de mortalidade ter diminuído no mundo, o número de mortes anuais permanece extremamente alto, cerca de 1,35 milhão/ano, com aumento considerável na incidência das lesões por acidentes de trânsito (AT) ocorridos em rodovias.<sup>1,2</sup>

As taxas de mortalidade e de incidência dos AT sofrem variações, segundo aspectos regionais e sociodemográficos. Em 2016, os países de baixa ou média renda concentraram, aproximadamente, 93% de todos os óbitos resultantes desses acidentes no mundo. O risco de lesão e morte no trânsito é maior em adolescentes e adultos jovens, e em pessoas do sexo masculino.<sup>1,2</sup>

*De 1990 a 2015, foi identificada uma redução na taxa de mortalidade por AT em 26 das 27 Unidades da Federação, sendo o estado do Piauí o único a apresentar crescimento (9,7%).*

No Brasil, de 2000 a 2010, o número de óbitos causados por AT evoluiu de 28.995 para 42.884, um aumento de 32,3%.<sup>3</sup> Em 2017, esses acidentes representaram a segunda maior causa de morte entre todos os óbitos por causas externas (N= 35,4 mil), com maior frequência no sexo masculino (82,0%) e entre pessoas de 20 a 39 anos de idade (42,9%).<sup>4</sup>

De 1990 a 2015, foi identificada uma redução na taxa de mortalidade por AT em 26 das 27 Unidades da Federação (UFs), sendo o estado do Piauí o único a apresentar crescimento (9,7%). Além disso, em 2015, o Piauí e o Maranhão apresentaram a segunda maior taxa de mortalidade (36,3/100 mil habitantes), superados apenas pelo Tocantins (41,7/100 mil hab.).<sup>5</sup> Apesar da elevada taxa de mortalidade por AT, o Piauí apresenta a razão de um veículo para cada 2,7 habitantes, situando-se na 19ª posição em número de veículos registrados entre todas as 27 UF's do país, em 2018.<sup>6</sup> Mesmo com um dos menores volumes de veículos registrados, o Piauí enfrenta os problemas decorrentes da maior incidência de mortes por causa do trânsito no Brasil, o que requer análises epidemiológicas que contribuam para a melhor compreensão desses eventos.

O artigo teve como objetivo analisar a tendência temporal e a distribuição espacial da mortalidade por AT no Piauí, de 2000 a 2017.

## Métodos

Estudo ecológico de séries temporais sobre os óbitos por AT envolvendo residentes do estado do Piauí, ocorridos no período de 2000 a 2017.

Os dados do estudo foram obtidos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus).<sup>4</sup> Foram selecionados os óbitos de residentes do Piauí, cuja causa de morte correspondia aos códigos V01 a V89 do capítulo XX da 10ª revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10). As informações populacionais foram coletadas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), obtidos das projeções referentes aos anos estudados.

Foram analisadas as seguintes variáveis:

- Sexo (masculino; feminino);
- Faixa etária (em anos: até 9; 10 a 19; 20 a 39; 40 a 59; 60 ou mais);
- Raça/cor da pele (negra [preta + parda]; branca; amarela; indígena);
- Escolaridade (em anos de estudo: nenhum; 1 a 7; 8 ou mais);
- Município de residência;
- Tipo de vítima
  - Pedestre, V01-V09
  - Ciclista, V10-V19
  - Motociclista, V20-V39 (motocicleta e triciclo motorizado)
  - Ocupante de veículo, V40-V79 (automóvel, caminhonete, carreta e ônibus)
  - Ocupante de outros tipos de transportes, V80-V89 (veículos de tração animal, trem, bonde, veículos especiais e os não especificados).

Os dados foram importados do sítio eletrônico do Datasus e organizados com o uso do programa Microsoft Excel Office 2016. As taxas de mortalidade foram calculadas dividindo-se o número de óbitos (numerador) pelo número da população residente no estado (denominador), para os dois anos-polos do período (2000 e 2017), multiplicando-se cada resultado por 100 mil habitantes, e foram agregadas para cada município.

Para visualizar a evolução da mortalidade em cada município, foram calculadas médias trienais das taxas de mortalidade por AT, exibidas em mapas elaborados pelo programa QGIS 2.18.

Para a análise de tendência temporal das taxas anuais de mortalidade por AT, utilizou-se o modelo de regressão linear de Prais-Winsten, que considera a autocorrelação serial, ou seja, a dependência de uma medida seriada de seus próprios valores em períodos anteriores. A variação percentual anual (VPA) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC<sub>95%</sub>) foram calculados. A tendência das taxas de mortalidade foi interpretada como crescente ( $p < 0,05$  e beta positivo), decrescente ( $p < 0,05$  e beta negativo) e estável ( $p \geq 0,05$ ), conforme a concepção de Antunes e Cardoso.<sup>7</sup> A exploração das variáveis explicativas e a análise das séries temporais foram realizadas utilizando-se programa Stata versão 14 (StataCorp LP, College Station, EUA).

## Resultados

No período de 2000 a 2017, foram registrados 14.396 óbitos decorrentes de AT no Piauí. A maioria desses óbitos ocorreu no sexo masculino (85,0%), na faixa

etária de 20 a 39 anos (47,3%), naqueles de raça/cor da pele negra (80,9%) e nos que tinham de 1 a 7 anos de estudo (58,6%). Quase metade (48,9%) dos óbitos foi resultado de acidentes com motocicletas (Tabela 1). Houve aumento na taxa de mortalidade, de 13,9 óbitos/100 mil hab., em 2000, para 30,6 óbitos/100 mil hab., em 2017 (Tabela 2).

Os motociclistas apresentaram o maior risco de morte relacionada ao trânsito. Em 2000, a taxa de mortalidade de motociclistas era de 2,1/100 mil hab., e elevou-se para 19,6/100 mil hab. em 2017 (razão de taxas=9,3). Entre o início e o final do período analisado, houve aumento na taxa de mortalidade para ocupantes de veículo (de 0,3 para 5,1/100 mil hab.), enquanto verificou-se queda na taxa de mortalidade para os demais tipos de vítima – excluídos os óbitos de motociclistas, recém-comentados, e o ligeiro aumento na taxa correspondente aos ciclistas (Figura 1).

A mortalidade por AT aumentou significativamente no período analisado (VPA=6,4% – IC<sub>95%</sub> 4,3;8,7), tanto no sexo masculino (VPA=6,5% – IC<sub>95%</sub> 4,3;8,7) como no feminino (VPA=3,9% – IC<sub>95%</sub> 1,9;6,0). Com relação aos tipos de vítima, observou-se aumento entre ocupantes de veículos (VPA=15,2% – IC<sub>95%</sub> 10,5;20,2)

**Tabela 1 – Óbitos por acidentes de trânsito segundo características demográficas e tipo de vítima, por sexo, Piauí, 2000-2017**

Características)	Total <sup>a</sup>		Masculino		Feminino	
	N	%	N	%	N	%
<b>Idade (em anos)</b>						
≤9	383	2,7	219	1,8	163	7,6
10-19	1.544	10,7	1.236	10,1	308	14,3
20-39	6.796	47,3	6.009	49,2	785	36,4
40-59	3.754	26,1	3.226	26,4	528	24,5
≥60	1.898	13,2	1.526	12,5	371	17,2
<b>Raça/cor da pele</b>						
Negra (preta + parda)	10.897	80,9	9.366	81,8	1.531	75,9
Branca	2.539	18,8	2.059	18,0	480	23,8
Amarela	32	0,2	28	0,2	4	0,2
Indígena	8	0,1	5	0,0	3	0,1
<b>Escolaridade (em anos)</b>						
Nenhum	1.923	15,2	1.631	15,1	292	15,7
1 a 7	7.426	58,6	6.495	60,1	931	50,1
≥8	3.314	26,2	2.680	24,8	634	34,1
<b>Tipo de vítima</b>						
Pedestre	2.137	14,8	1.595	13,0	540	25,0
Ciclista	684	4,8	620	5,1	64	3,0
Motociclista	7.041	48,9	6.310	51,6	729	33,8
Ocupante de veículo	1.702	11,8	1.287	10,5	412	19,1
Ocupante de outros tipos de transportes <sup>b</sup>	2.832	20,0	2.416	19,8	413	19,1

a) Inclui 10 casos sem informações sobre sexo.

b) Inclui veículos de tração animal, trem, bonde, veículos especiais e os não especificados.

Nota: Foram excluídos os valores faltantes (*missing/ignorado*) para as seguintes variáveis: faixa etária (n=21), raça/cor de pele (n=920) e escolaridade (n=1.733).

**Tabela 2 – Tendência da taxa de mortalidade (por 100 mil hab.) por acidentes de trânsito, segundo tipo de vítima e sexo, Piauí, 2000-2017**

Tipo de vítima e sexo	Taxa de mortalidade		Variação percentual anual (%)	IC <sub>95%</sub> <sup>a</sup>	p-valor <sup>b</sup>	Tendência
	2000	2017				
<b>Total</b>	<b>13,9</b>	<b>30,6</b>	<b>6,4</b>	<b>4,3;8,7</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Crescente</b>
Masculino (M)	22,4	53,1	6,5	4,3;8,7	<0,001	Crescente
Feminino (F)	5,6	9,0	3,9	1,9;6,0	0,001	Crescente
Razão M/F	4,0	5,9				
<b>Pedestre</b>	<b>3,3</b>	<b>2,7</b>	<b>-0,9</b>	<b>-4,9;3,4</b>	<b>0,667</b>	<b>Estável</b>
Masculino (M)	5,3	4,8	0,3	-2,8;3,5	0,838	Estável
Feminino (F)	1,4	0,8	-1,8	-6,9;3,5	0,471	Estável
Razão M/F	3,7	6,1				
<b>Ciclista</b>	<b>0,6</b>	<b>1,4</b>	<b>4,7</b>	<b>1,8;7,6</b>	<b>0,003</b>	<b>Crescente</b>
Masculino (M)	1,1	2,5	5,4	1,2;9,7	0,014	Crescente
Feminino (F)	0,1	0,3	2,3	-2,8;7,6	0,367	Estável
Razão M/F	7,7	8,2				
<b>Motociclista</b>	<b>2,1</b>	<b>19,6</b>	<b>14,7</b>	<b>9,7;20,0</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Crescente</b>
Masculino (M)	3,8	35,7	14,7	9,0;20,7	<0,001	Crescente
Feminino (F)	0,5	4,2	13,3	10,3;16,4	<0,001	Crescente
Razão M/F	7,9	8,4				
<b>Ocupante de veículo</b>	<b>0,3</b>	<b>5,1</b>	<b>15,2</b>	<b>10,5;20,2</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Crescente</b>
Masculino (M)	0,6	7,1	14,4	10,7;18,2	<0,001	Crescente
Feminino (F)	–	3,0	13,6	8,1;19,4	<0,001	Crescente
Razão M/F	–	2,4				
<b>Ocupante de outros tipos de transportes<sup>c</sup></b>	<b>7,5</b>	<b>1,8</b>	<b>-6,6</b>	<b>-9,2;-4,1</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Decrescente</b>
Masculino (M)	11,6	3,1	-6,0	-8,5;-3,5	<0,001	Decrescente
Feminino (F)	3,6	0,6	-9,2	-11,3;-7,0	<0,001	Decrescente
Razão M/F	3,2	4,9				

a) IC<sub>95%</sub>: intervalo de confiança de 95%.

b) Teste de Wald.

c) Inclui veículos de tração animal, trem, bonde, veículos especiais e os não especificados.

e motociclistas (VPA=14,7% – IC<sub>95%</sub> 9,7;20,0). No sexo masculino, o maior incremento foi entre motociclistas (VPA=14,7% – IC<sub>95%</sub> 9,0;20,7). A mortalidade permaneceu estável para os pedestres e foi decrescente (VPA=-6,6% – IC<sub>95%</sub> -9,2;-4,1) para ocupantes de outros tipos de transportes (Tabela 2).

A evolução temporal das taxas de mortalidade por AT, segundo faixas etárias, apresentou tendência de aumento a partir dos 10 anos de idade, com destaque para aqueles com 60 anos ou mais (VPA=5,8% – IC<sub>95%</sub> 3,7;8,0). A mortalidade de motociclistas, entre todas as faixas etárias, apresentou acréscimo anual médio acima de 10,0% (Tabela 3).

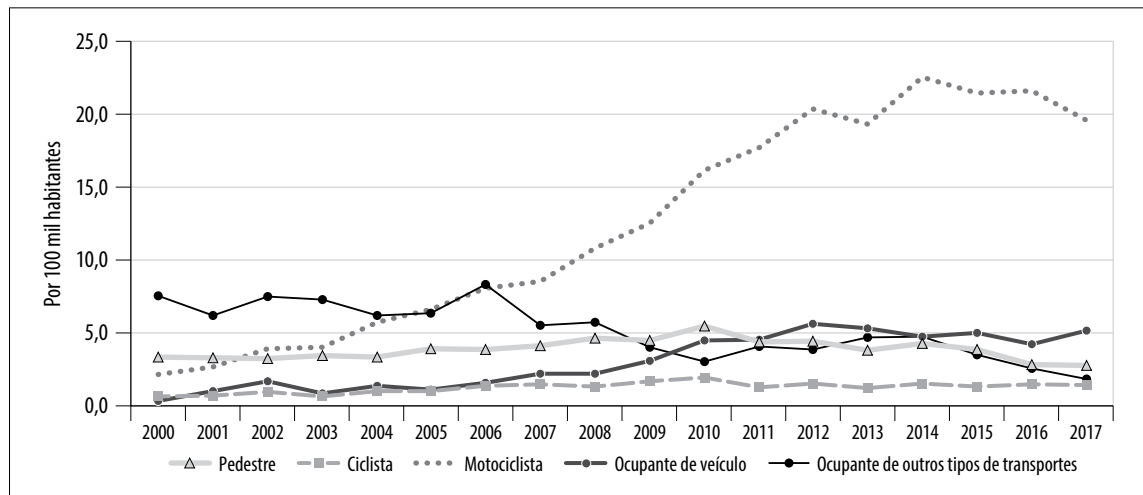
A Figura 2 ilustra a distribuição geográfica e a evolução das médias trienais das taxas de mortalidade por AT segundo os 224 municípios de residência dos falecidos. Demonstrou-se crescimento acentuado e heterogêneo nas mortes por esses acidentes no estado. No triênio 2000-2002, apenas 2,3% dos municípios apresentaram taxa de mortalidade acima de 36,7/100 mil hab. (Figura 2A), aumentando para 54,9% no triênio 2012-2014

(Figura 2E). No último triênio, o percentual de municípios com taxas de mortalidade por AT superiores a 36,7/100 mil hab. foi de 43,3% (Figura 2F).

## Discussão

No Piauí, as taxas de mortalidade por AT aumentaram significativamente ao longo da série histórica analisada. Predominaram vítimas do sexo masculino, adultos jovens, motociclistas e ocupantes de veículos. O risco de morte por AT foi mais elevado entre ocupantes de veículos e motociclistas, comparados aos demais tipos de vítimas, e sobretudo, na população idosa, em relação aos mais jovens.

Os grupos socialmente vulneráveis à mortalidade no trânsito identificados neste estudo são semelhantes aos observados em diversas pesquisas.<sup>8-11</sup> A Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>12</sup> destacou que, aproximadamente, 73,0% dos óbitos decorrentes dos AT ocorrem em pessoas do sexo masculino e em grupos etários mais jovens.



**Figura 1 – Taxa de mortalidade (por 100 mil hab.) por acidentes de trânsito, segundo tipo de vítima e ano do óbito, Piauí, 2000-2017**

As frequentes observações da maior ocorrência de mortes em homens justificam-se por seu comportamento, social e cultural, de exposição aos riscos, como a direção em altas velocidades, o envolvimento em brigas de trânsito e o consumo abusivo de álcool.<sup>13</sup>

Nos grupos mais jovens, os comportamentos de risco no trânsito podem estar associados às pressões dos grupos de convivência, imaturidade emocional, pouca experiência e falta de habilidade no trânsito. Além disso, a impulsividade, observada em grupos mais jovens, é um importante fator de risco para se envolver em situações perigosas. Ainda que seja um tema controverso, alguns estudos relatam que os traços de impulsividade estão ligados a comportamentos de risco relacionados ao trânsito, como excesso de velocidade por motivação de aventura, tomada de decisões erradas, várias infrações e acidentes automobilísticos.<sup>14-17</sup>

Embora a faixa etária de 20 a 39 anos tenha apresentado maior frequência de óbitos por AT, esta pesquisa mostrou maior incremento na variação percentual anual em idosos ( $\geq 65$  anos), especialmente nos acidentes envolvendo motociclistas e ocupantes de veículos. A maior expectativa de vida no Brasil, somada à independência e autonomia do papel social e político, possibilita ao idoso permanecer por mais tempo e em maior quantidade em vias públicas. Com as alterações fisiológicas e orgânicas, aparecimento de doenças crônicas e limitações intrínsecas da idade, o idoso necessita de mais tempo para executar tarefas cognitivo-motoras, o que, associado ao estresse, preocupações, irritação e

pressa, aumenta o risco de envolvimento em acidentes de trânsito, especialmente como pedestre e condutor.<sup>18</sup> Frente aos resultados nesse grupo populacional, faz-se necessário realizar intervenções urgentes para reduzir as mortes por AT entre idosos.

O Estado e a sociedade devem garantir um trânsito menos violento, mais colaborativo e solidário para todos os grupos de usuários das vias. O tempo maior em semáforos para pedestres, especialmente em regiões de intenso movimento, com sinalização sonora e visual adequada, melhorias na qualidade e na segurança do transporte coletivo, criação e aplicação de estratégias fiscalizadoras e educativas são alternativas eficazes de proteção aos idosos no trânsito.<sup>18</sup>

A pesquisa também demonstrou que a maior frequência de mortes por AT entre os indivíduos com até 7 anos de estudo e raça/cor de pele negra, semelhante ao encontrado por Andrade e Mello-Jorge,<sup>19</sup> revela vulnerabilidades e iniquidades sociais. As pessoas negras e as menos escolarizadas formam a maior parte dos usuários vulneráveis no ambiente viário.<sup>20</sup>

Entre os tipos de vítima, destaca-se a grande parcela de óbitos e a tendência de seu aumento entre os motociclistas. A motocicleta é um transporte considerado vulnerável, com exposição direta ao impacto durante os acidentes: seu tamanho pequeno, pouca estrutura e dispositivos de proteção, quando comparada ao carro, por exemplo, ou a equipamentos urbanos de maior resistência, proporciona a seus ocupantes maior vulnerabilidade a traumas múltiplos e graves.<sup>21,22</sup>

**Tabela 3 – Tendência da taxa de mortalidade (por 100 mil hab.) por acidentes de trânsito, segundo tipo de vítima e idade, Piauí, 2000-2017**

Tipo de vítima e idade	Taxa de mortalidade		Variação percentual anual (%)	IC <sub>95%</sub> <sup>a</sup>	p-valor <sup>b</sup>	Tendência
	2000	2017				
<b>Idade (em anos)</b>	<b>13,9</b>	<b>30,6</b>	<b>6,4</b>	<b>4,3;8,7</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Crescente</b>
≤9	4,7	3,3	-1,5	-3,6;0,6	0,140	Estável
10-19	7,7	13,2	4,0	0,5;7,5	0,026	Crescente
20-39	20,1	41,9	5,6	3,2;7,9	<0,001	Crescente
40-59	21,1	39,8	5,2	3,0;7,4	<0,001	Crescente
≥60	19,9	45,5	5,8	3,7;8,0	<0,001	Crescente
<b>Pedestre</b>	<b>3,3</b>	<b>2,7</b>	<b>-0,9</b>	<b>-4,9;3,4</b>	<b>0,667</b>	<b>Estável</b>
≤9	2,2	0,8	-2,4	-4,9;0,2	0,066	Estável
10-19	1,9	0,5	-6,6	-11,5;-1,3	0,018	Decrescente
20-39	3,1	1,7	-3,4	-7,8;1,1	0,130	Estável
40-59	5,6	3,7	-1,0	-3,8;2,0	0,498	Estável
≥60	6,9	10,6	3,1	-0,4;6,7	0,080	Estável
<b>Ciclista</b>	<b>0,6</b>	<b>1,4</b>	<b>4,7</b>	<b>1,8;7,6</b>	<b>0,003</b>	<b>Crescente</b>
≤9	0,3	0,2	-5,7	-10,0;-1,1	0,020	Decrescente
10-19	0,1	0,7	3,1	-1,7;8,2	0,189	Estável
20-39	0,8	0,9	1,2	-4,4;7,2	0,659	Estável
40-59	1,1	1,9	3,9	-0,7;8,7	0,090	Estável
≥60	0,9	4,6	13,6	10,0;17,5	<0,001	Crescente
<b>Motociclista</b>	<b>2,1</b>	<b>19,6</b>	<b>14,7</b>	<b>9,7;20,0</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Crescente</b>
≤9	0,0	0,6	10,1	4,5;15,9	0,001	Crescente
10-19	1,7	9,1	12,5	7,0;18,3	<0,001	Crescente
20-39	4,5	32,0	12,5	8,4;16,8	<0,001	Crescente
40-59	1,9	23,1	16,1	10,7;21,8	<0,001	Crescente
≥60	0,4	19,7	21,0	13,7;28,7	<0,001	Crescente
<b>Ocupante de veículo</b>	<b>0,3</b>	<b>5,1</b>	<b>15,2</b>	<b>10,5;20,2</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Crescente</b>
≤9	0,0	1,4	6,0	-1,6;14,0	0,112	Estável
10-19	0,0	2,0	9,4	2,0;17,3	0,015	Crescente
20-39	0,6	5,3	12,5	7,2;18,0	<0,001	Crescente
40-59	0,6	8,4	13,2	8,3;18,4	<0,001	Crescente
≥60	0,4	7,7	18,3	13,9;22,9	<0,001	Crescente
<b>Ocupante de outros tipos de transportes<sup>c</sup></b>	<b>7,5</b>	<b>1,8</b>	<b>-6,6</b>	<b>-9,2;-4,1</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Decrescente</b>
≤9	2,1	0,4	-12,3	-16,3;-8,2	<0,001	Decrescente
10-19	4,0	0,8	-8,8	-14,4;-2,7	0,008	Decrescente
20-39	11,1	2,0	-7,4	-10,6;-4,1	<0,001	Decrescente
40-59	11,8	2,7	-7,4	-10,0;-4,7	<0,001	Decrescente
≥60	11,2	2,9	-5,6	-8,5;-2,6	0,001	Decrescente

a) IC<sub>95%</sub>: intervalo de confiança de 95%.

b) Teste de Wald.

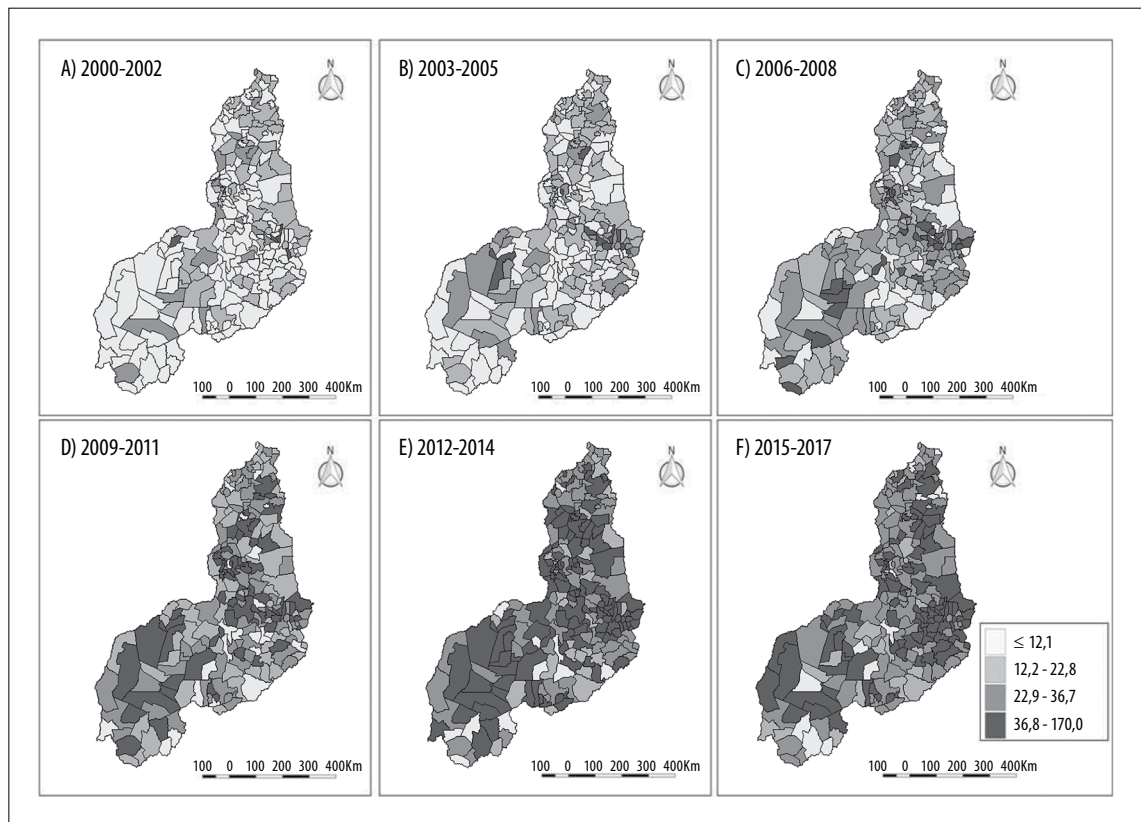
c) Inclui veículos de tração animal, trem, bonde, veículos especiais e os não especificados.

Associados a isso, alguns aspectos político-econômico-sociais devem ser mencionados: a opção política pelo transporte individual e incentivos fiscais às montadoras de motocicletas; a situação de desemprego para uma grande parcela da população, que viu na motocicleta uma oportunidade de renda; a ascensão de empregos com o uso desse transporte, dada sua celeridade, economia e remuneração por produtividade; e a facilidade na aquisição e menor custo de manutenção.<sup>20</sup> O aumento da

frota de motocicletas tem, como resultado, o aumento expressivo nas vítimas letais de acidentes de trânsito.

Outros fatores devem ser considerados ao se estudarem os AT, como deficiências estruturais das vias públicas, falta de fiscalização da habilitação e uso de equipamentos de segurança, e desrespeito ao limite de velocidade, especialmente nas periferias e na zona rural das cidades.<sup>21</sup> Ademais, o comportamento infrator de motociclistas, o consumo de bebidas alcoólicas e a





**Figura 2 – Evolução da média trienal da taxa de mortalidade (por 100 mil hab.) por acidentes de trânsito, segundo município de residência, Piauí, 2000-2017**

vulnerabilidade do próprio veículo representam possíveis razões para a intensificação dos acidentes de trânsito envolvendo motocicletas.<sup>23</sup>

O estudo evidenciou o aumento e a heterogeneidade das taxas de mortalidade por acidentes de trânsito no Piauí, de 2000 a 2017, semelhantes aos achados no cenário nacional.<sup>3,24</sup> No entanto, verificou-se redução do risco de óbitos por AT no último triênio (2015 a 2017). Um estudo sobre o possível efeito da crise econômica e das políticas de austeridade implantadas no Brasil, sobre os desfechos relacionados às causas externas,<sup>25</sup> sugere que a recessão econômica, por ter aumentado o desemprego e a pobreza, com redução do uso de veículos próprios, pode ter impactado substancialmente na redução dos acidentes de trânsito no triênio 2014-2017. Essa redução também pode ser resultado de importantes estratégias e políticas públicas adotadas ao longo do tempo. Destacam-se as medidas legais de restrição do consumo de álcool e direção veicular, sobretudo com a implementação

da chamada Lei Seca, em 2008, e posteriormente, em 2012, seu aperfeiçoamento, incremento e maior rigidez, ao estabelecer outras provas testemunhais e ampliar as sanções que possibilitaram um avanço na redução do consumo de álcool.<sup>26-28</sup>

Outra ação que tem contribuído para a redução nas mortes decorrentes do trânsito é o Projeto Vida no Trânsito. Implantado pelo Ministério da Saúde em 2011, em várias capitais do Brasil, incluindo Teresina, PI, o Vida no Trânsito representa um conjunto de estratégias de análise e prevenção de lesões e mortes no trânsito em parceria com órgãos da Saúde e do Trânsito. O alto percentual de cumprimento das metas de desempenho, o aumento na fiscalização de velocidade e realização de *Blitz* de checagem de álcool, com maior número de testes realizados e redução do correspondente percentual de positividade, e como provável consequência, a redução na mortalidade por 100 mil habitantes em algumas cidades, são alguns dos resultados positivos do projeto.<sup>29</sup>

Os AT são eventos complexos, embora a maioria de suas causas sejam potencialmente evitáveis mediante ações preventivas e promotoras de saúde. Por isso, a elaboração, a aplicação e a fiscalização de legislação sobre os fatores de risco são importantes para a redução da ocorrência e da gravidade desses eventos. A redução da velocidade máxima nas vias e da condução de veículo após consumo de álcool, a obrigatoriedade de uso de capacete, cinto de segurança e cadeirinhas para crianças, a instalação e manutenção de infraestrutura adequada nas vias, a existência de dispositivo de segurança obrigatório em automóveis e a resposta rápida e adequada do serviço de saúde pós-acidente são ações fundamentais no enfrentamento dos AT.<sup>30</sup>

É preciso citar que há limitações no presente trabalho e, portanto, deve haver cautela nas interpretações dos resultados. O SIM, embora tenha melhorado a cobertura e a qualidade dos registros de óbito ao longo dos anos, o que certamente explica a redução da mortalidade na categoria 'ocupante de outros tipos de transportes', ainda apresenta problemas de subnotificação, preenchimento e codificação dos dados.<sup>14</sup>

Não obstante essas limitações, trata-se da primeira pesquisa a analisar a tendência temporal da mortalidade por AT no Piauí, apresentando os grupos mais acometidos e os mais expostos a esse tipo de fatalidade – negros,

com baixa escolaridade e idosos –, além de permitir uma visualização, por análise espacial, da evolução da mortalidade no trânsito em cada município do estado. Deste modo, as informações produzidas pelo estudo permitem identificar os grupos e áreas prioritárias para o desenvolvimento de estratégias para prevenção desses eventos, fortalecendo as ações de proteção aos mais vulneráveis e promoção de trânsito seguro no estado, além de servir como subsídio ao aprimoramento de políticas já existentes, auxiliar no processo de elaboração, construção e aplicação de novos meios e instrumentos que visem à promoção de ambientes seguros e melhor qualidade de vida para sua população.

### Contribuição dos autores

Sousa RA, Sousa CMS e Mascarenhas MDM contribuíram na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados. Sousa RA e Silva FRS contribuíram na redação crítica relevante do conteúdo intelectual do manuscrito. Mascarenhas MDM, Rodrigues MTP e Cardoso OO contribuíram na revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e na aprovação da versão final do manuscrito. Todos os autores são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

### Referências

1. James SL, Lucchesi LR, Bisignano C, Castle CD, Dingels ZV, Fox JT, et al. Morbidity and mortality from road injuries: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *Inj prev* [Internet]. 2020 Jan [cited 2020 May 8]:1-11. Available from: <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2019-043302>
2. World Health Organization - WHO. Death on the roads. Global status report on road safety 2018 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018 [cited 11 May 2020]. Available from: <https://extranet.who.int/roadsafety/death-on-the-roads>
3. 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* [Internet]. 2012 set [citado 2019 jul 03];17(9):2223-36. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000900002>
4. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - Datasus. Informações de saúde: sistemas e aplicativos [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [citado 2019 jul 02]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
5. Ladeira RM, Malta DC, Morais Neto OL, Montenegro MMS, Soares Filho AM, Vasconcelos CH, et al. Acidentes de transporte terrestre: estudo Carga Global de Doenças, Brasil e unidades federadas, 1990 e 2015. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2017 maio [citado 2019 jul 02];20(Suppl 1):157-70. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700050013>
6. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Cidades@: Piauí [internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2019 [citado 2020 fev 03]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/panorama>



7. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saude* [Internet]. 2015 jul-set [citado 2019 jun 01];24(3):565-76. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024>
8. Silva JK, Rios MA, Amaral TFS, Silva PL. Profile of road transport accidents met by the mobile urgency attendance service. *Rev Enferm UFPE On line* [Internet]. 2016 Jan [cited 2019 Jul 16];10(1):9-17. Available from: <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v10i1a10915p9-17-2016>
9. Andrade SSCA, Jorge MHPM. Estimativa de sequelas físicas em vítimas de acidentes de transporte terrestre internadas em hospitais do Sistema Único de Saúde. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2016 mar [citado 2019 jul 20];19(1):100-11. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-5497201600010009>
10. Mendonça MFS, Silva APSC, Castro CCL. Análise espacial dos acidentes de trânsito urbano atendidos pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: um recorte no espaço e no tempo. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2017 dez [citado 2019 jul 16];20(4):727-41. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700040014>
11. Mandacarú PMP, Rabelo IVM, Silva MAA, Tobias GC, Morais Neto OL. Óbitos e feridos graves por acidentes de trânsito em Goiânia, Brasil - 2013: magnitude e fatores associados. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2018 maio [citado 2019 jul 16];27(2):e2017295. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/s1679-49742018000200001>
12. World Health Organization - WHO. Road traffic injuries [internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2020 May 17]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
13. Preis LC, Lessa G, Tourinho FSV, Santos JLG. Epidemiologia da mortalidade por causas externas no período de 2004 a 2013. *Rev Enferm UFPE On Line* [Internet]. 2018 mar [citado 2019 jul 15];12(3):716-28. Disponível em: <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v12i3a230886p716-728-2018>
14. Rocha GG, Nunes BP, Silva EF, Wehrmeister FC. Análise temporal da mortalidade por homicídios e acidentes de trânsito em Foz do Iguaçu, 2000-2010. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2016 abr-jun [citado 2019 jul 16];25(2):323-30. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/s1679-49742016000200011>
15. Sauer MTN, Wagner MB. Acidentes de trânsito fatais e sua associação com a taxa de mortalidade infantil e adolescência. *Cad Saúde Pública* [internet]. 2003 out [citado 2020 maio 17];19(5):1519-26. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2003000500030>
16. Araújo MM, Malloy-Diniz LF, Rocha FL. Impulsividade e acidentes de trânsito. *Rev Psiquiatr Clín* [Internet]. 2009 [citado 2020 maio 09];36(2):60-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-60832009000200004>
17. Romer D. Adolescent risk taking, impulsivity, and brain development: implications for prevention. *Dev Psychobiol* [Internet]. 2010 Apr [citado 2020 May 10];52(3):263-76. Available from: <https://dx.doi.org/10.1002%2Fdev.20442>
18. Santos AMR, Avelino FVSD, Claudino MAD, Figueiredo MLF, Rocha SSR, Silva TCA. Acidentes de trânsito com idosos: demandas e responsabilidades sociais e governamentais. *REME* [Internet]. 2018 jun [citado 2019 jul 20];22:e-1108. Disponível em: <http://www.dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20180036>
19. Andrade SSCA, Mello-Jorge MLP. Mortality and potential years of life lost by road traffic injuries in Brazil, 2013. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2016 Dec [cited 2019 Aug 1];50:59. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006465>
20. Rios PAA, Mota ELA, Ferreira LN, Cardoso JP, Ribeiro VM, Souza BS. Fatores associados a acidentes de trânsito entre condutores de veículos: achados de um estudo de base populacional. *Ciênc Saúde Coletiva* [Internet]. 2020 mar [citado 2020 maio 19];25(3):943-55. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.1192201>
21. Martins ET, Boing AF, Peres MA. Mortalidade por acidentes de motocicleta no Brasil: análise de tendência temporal, 1996-2009. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2013 out [citado 2019 ago 01];47(5):931-41. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004227>
22. Mascarenhas MDM, Souto RMCV, Malta DC, Silva MMA, Lima CM, Montenegro MMS. Características de motociclistas envolvidos em acidentes de transporte atendidos em serviços públicos de urgência e emergência. *Ciênc Saúde Coletiva* [Intenet]. 2016 dez [citado 2019 ago 02];21(12):2661-3671. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320152112.24332016>

23. Lima MLC, Cesse EAP, Abath MB, Oliveira Júnior FJM. Tendência de mortalidade por acidentes de motocicleta no Estado de Pernambuco, no período de 1998 a 2009. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2013 jul-set [citado 2019 ago 05];22(3):395-402. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742013000300004>
24. Mascarenhas MDM, Monteiro RA, Sá NNB, Gonzaga LAA, Neves ACM, Roza DL, et al. Epidemiologia das causas externas no Brasil: mortalidade por acidentes e violências no período de 2000 a 2009. In: Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. In: Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. *Saúde Brasil 2010: uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde* [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2011 [citado 2020 ago 11]. p. 225-249. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/nadiaecb/sade-brasil-2010>
25. Machado DB, Pescarini JM, Araújo LFSC, Barreto ML. Austerity policies in Brazil may affect violence related outcomes. *Ciênc Saúde Coletiva* [Internet]. 2019 Dec [cited 2020 May 09];24(12):4385-94. Available from: <https://doi.org/10.1590/1413-812320182412.07422019>
26. Brasil. Casa Civil. Lei nº 11.705, de junho de 2008. Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro, e a Lei nº 9.294, de 15 de julho de 1996, que dispõe sobre as restrições ao uso e à propaganda de produtos fumíferos, bebidas alcoólicas, medicamentos, terapias e defensivos agrícolas, nos termos do § 4º do art. 220 da Constituição Federal, para inibir o consumo de bebida alcoólica por condutor de veículo automotor, e dá outras providências [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 2008 jun 20 [citado 2020 ago 11];Seção 1. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111705.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111705.htm)
27. Brasil. Casa Civil. Lei nº 12.760, de 20 de dezembro de 2012. Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 2012 dez 21 [citado 2020 ago 11]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12760.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12760.htm)
28. Malta DC, Berna RTI, Silva MMA, Silva Júnior JB, Reis AAC. Consumo de bebidas alcoólicas e direção de veículos, balanço da lei seca, Brasil 2007 a 2013. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2014 ago [citado 2019 ago 07];48(4):692-966. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2014048005633>
29. Moraes Neto OL, Silva MMA, Lima CM, Malta DC, Silva Junior JB. Projeto Vida no Trânsito: avaliação das ações em cinco capitais brasileiras, 2011-2012. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2013 set [citado 2020 maio 19];22(3):373-82. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742013000300002>
30. World Health Organization - WHO. Global status report on road safety 2018: summary [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018 [cited 2020 Aug 11]. 16 p. Available from: [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2018/en/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/)

## Abstract

**Objective:** To analyze the time trend and spatial distribution of transport accident (TA) mortality in Piauí, from 2000 to 2017. **Methods:** An ecological time series study was conducted using Mortality Information System (SIM) data on TA mortality among people resident in the state of Piauí, according to sex, age group and municipality. Prais-Winsten regression was used. **Results:** 14,396 deaths were recorded. The mortality rate per 100,000 inhabitants was 13.9 in 2000 and 30.6 in 2017. There was a significant increase in the TA mortality rate (annual percent change [APC] of 6.4% – 95%CI 4.3;8.7), being higher among motorcyclists (APC=14.7% – 95%CI 9.7;20.0) and among vehicle occupants (APC=15.2 – 95%CI 10.5;20.2). **Conclusion:** There was significant increase in TA mortality in Piauí, especially among motorcyclists and vehicle occupants. Actions are needed to promote road safety and to prevent road traffic deaths.


**Keywords:** Accidents, Traffic; Time Series Studies; Mortality; Health Information Systems.

## Resumen

**Objetivo:** Analizar la tendencia temporal y la distribución espacial de la mortalidad por accidentes de tránsito (AT) en Piauí, de 2000 a 2017. **Métodos:** Estudio ecológico de series temporales, con datos del Sistema de Información de Mortalidad (SIM), sobre mortalidad por AT en residentes de Piauí, según sexo, grupos de edad y municipio. Se empleó la regresión de Prais-Winsten. **Resultados:** Se registraron 14.396 muertes, con tasa de mortalidad por 100.000 habitantes de 13,9 en 2000 y 30,6 en 2017. Hubo un aumento significativo en la tasa de mortalidad de AT (cambio porcentual anual [CPA] de 6,4% – IC<sub>95%</sub> 4,3; 8,7), mayor entre los motociclistas (CPA=14,7% – IC<sub>95%</sub> 9,7; 20,0) y entre los ocupantes de vehículos (CPA=15,2% – IC<sub>95%</sub> 10,5; 20,2). **Conclusión:** Hubo un aumento significativo en la mortalidad por AT en Piauí, especialmente entre motociclistas y ocupantes de vehículos. Se necesitan acciones para promover la seguridad vial y prevenir muertes en el tránsito.

**Palabras clave:** Accidentes de Tránsito; Estudios de Series Temporales; Mortalidad; Sistemas de Información en Salud.

Recebido em 08/02/2020  
Aprovado em 09/07/2020

Editor associado: Bruno Pereira Nunes –  [orcid.org/0000-0002-4496-4122](https://orcid.org/0000-0002-4496-4122)