



Ilan de Araujo Carneiro¹ 0009-0008-6478-0399

Andreza Moita Morais² 0000-0001-8306-7937

Thalis Kennedy Azevedo de Araújo³ 0000-0002-2404-6404

Adriano Flávio Santos Gonçalves Filho⁴ 0009-0008-4274-5170

^{1,3,4} Universidade Estadual do Piauí, Piauí, Parnaíba, Brasil

² Universidade Federal do Ceará, Ceará, Tianguá, Brasil

AUTOR CORRESPONDENTE: Thalis Kennedy Azevedo de Araujo

Email: thaliskennedy@gmail.com

Recebido em: 31/05/2024

Aceito em: 05/08/2024

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MORTALIDADE ENTRE MOTOCICLISTAS: UM ESTUDO ECOLÓGICO

SPATIO-TEMPORAL DISTRIBUTION OF MORTALITY AMONG MOTORCYCLISTS: AN ECOLOGICAL STUDY

DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA MORTALIDAD DE MOTOCICLISTAS: UN ESTUDIO ECOLÓGICO

RESUMO

Objetivo: analisar a distribuição espacial e temporal da mortalidade por acidentes motociclísticos no Piauí de 2011 a 2021. **Método:** trata-se de um estudo ecológico, em que foram analisados os óbitos por acidentes motociclísticos ocorridos no estado do Piauí. A

análise de regressão temporal foi realizada por meio do *software Joinpoint* e a análise espacial utilizou-se o programa *QGIS*. **Resultados:** no período estudado foram registrados 7.250 óbitos por acidentes motociclísticos no Piauí. A taxa de mortalidade média foi de 23,81 óbitos por 100 mil habitantes. A análise espacial mostrou elevadas taxas de mortalidade na macrorregião de saúde do Meio Norte. **Conclusão:** embora haja uma tendência de queda nas taxas de mortalidade no estado piauiense, ainda é um agravo preocupante, pois atinge a população jovem e economicamente ativa. Este estudo fornece evidências que contribuem para implementação e reformulação de políticas públicas de saúde de monitorização, fiscalização e educação no trânsito.

DESCRIPTORES: Acidentes de trânsito; Epidemiologia; Estudos de séries temporais.

ABSTRACT

Objective: to analyze the spatial and temporal distribution of mortality from motorcycle accidents in Piauí from 2011 to 2021. **Method:** this is an ecological study in which deaths from motorcycle accidents in the state of Piauí were analyzed. Temporal regression analysis was carried out using Joinpoint software and spatial analysis using the QGI program. **Results:** 7,250 deaths from motorcycle accidents were recorded in Piauí during the study period. The average mortality rate was 23.81 deaths per 100,000 inhabitants. Spatial analysis showed high mortality rates in the Meio Norte health macro-region. **Conclusion:** although there is a downward trend in mortality rates in the state of Piauí, it is still a cause for concern, as it affects the young and economically active population. This study provides evidence that contributes to the implementation and reformulation of public health policies for traffic monitoring, enforcement and education.

DESCRIPTORS: Accidents; Traffic; Epidemiology; Time series studies.

RESUMEN

Objetivo: analizar la distribución espacial y temporal de la mortalidad por accidentes de motocicleta en Piauí de 2011 a 2021. **Método:** trata de un estudio ecológico en el que se

analizaron las muertes por accidentes de motocicleta en el estado de Piauí. Se realizó un análisis de regresión temporal con el programa Joinpoint y un análisis espacial con el programa QGIS. **Resultados:** registraron 7.250 muertes por accidentes de motocicleta en Piauí durante el período de estudio. La tasa media de mortalidad fue de 23,81 muertes por 100.000 habitantes. El análisis espacial mostró altas tasas de mortalidad en la macrorregión sanitaria Meio Norte. **Conclusión:** aunque haya una tendencia a la disminución de las tasas de mortalidad en el estado de Piauí, sigue siendo un problema preocupante, ya que afecta a la población joven y económicamente activa. Este estudio aporta evidencias que contribuyen a la implementación y reformulación de políticas de salud pública para la vigilancia, fiscalización y educación sobre el tránsito.

DESCRIPTORES: Accidentes de tránsito; Epidemiología; Estudios de series temporales.

INTRODUÇÃO

A incidência e mortalidade por acidentes de trânsito tem aumentado significativamente em todo o mundo nos últimos anos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) elencou o Brasil como o 3º país com a maior quantidade de mortes por esse agravo, ultrapassado somente por Índia e China.¹ Estima-se que foram realizadas 145.920 internações de vítimas de acidentes no país, o que ocasionou um custo de aproximadamente 187 milhões de reais aos cofres públicos, financiados através do Sistema Único de Saúde (SUS).²

Segundo a OMS, os acidentes de trânsito foram responsáveis por mais de 1,9 milhões de mortes e causaram lesões em 20 a 50 milhões de pessoas somente em 2021, com um destaque cada vez maior para os acidentes motociclísticos.¹ A dificuldade de mobilidade urbana e a baixa cobertura do transporte de massa no país, associada aos baixos custos de aquisição e manutenção, tem causado um aumento crescente na utilização das motocicletas durante as atividades diárias do brasileiro.³

A motocicleta é um veículo que proporciona menos segurança que o automóvel, já que não possui a estrutura e dispositivos de proteção que os carros possuem, o que possibilita uma maior exposição dos seus ocupantes a lesões fatais. Além disso, a alta velocidade, o uso de álcool, a desatenção, a fadiga e a sonolência são fatores considerados como grandes contribuintes para o aumento das ocorrências e maior gravidade dos acidentes.⁴⁻⁵

A resultante dessa situação é o aumento do número óbitos oriundos de acidentes motociclísticos no Brasil e no Piauí.⁶ Desse modo, para se conhecer mais detalhadamente esse agravo, o primeiro passo é a descrição de como tal fenômeno ocorre e a caracterização da população de risco, sendo de fundamental importância a obtenção do maior número de informações possíveis, a fim de reunir, sistematicamente, dados sobre a extensão, características e consequências desse problema para a saúde pública do país.⁵⁻⁶

Ademais, quando o foco é o Piauí, dados divulgados pelo Ministério da Saúde apontam que o estado possui a maior taxa de mortalidade e internação em acidentes motociclísticos

no país. Em 2021, o estado demonstrou uma taxa de mortalidade de 17,6 óbitos por 100 mil habitantes e taxa de internação de 17,4 internados por 10 mil habitantes, cerca de quatro vezes superior a taxa média do Brasil.⁷ Nesse sentido, o presente estudo justifica-se pela crescente incidência de óbitos no Piauí, além da escassez de pesquisas que analisam a ocorrência espacial e temporal da mortalidade em acidentes motociclísticos.

Nesse contexto, técnicas de geoprocessamento que atuam no processo de localização, visualização e de organização espacial dos territórios, podem ser utilizados permitindo observar o mapeamento das taxas de mortalidade e avaliar os fatores de risco dos acidentes motociclísticos, possibilitando o planejamento de ações de intervenção e prevenção.⁸ Os resultados permitirão conhecer a distribuição espaço-temporal da mortalidade entre motociclistas e ajudará na formulação de estratégias e intervenções efetivas para a prevenção e redução da mortalidade.

MÉTODO

Trata-se de um estudo epidemiológico, do tipo ecológico, que tem como território de interesse o Piauí. O Piauí é o oitavo estado mais populoso da região nordeste, com cerca de 3,2 milhões de habitantes. Em relação a sua área de extensão territorial, possui aproximadamente 251.577 km², dividido em 4 macrorregiões de saúde: Litoral, Meio Norte, Semiárido e Cerrado.⁹

Foram utilizados dados secundários provenientes dos Sistemas de Informação em Saúde (SIS) do Ministério da Saúde. Os dados foram obtidos por meio eletrônico, no portal do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) que compila dados oriundos de vários SIS. No DATASUS, estão disponibilizadas informações de óbitos notificados no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), alimentado pela Declaração de Óbito (DO).¹⁰

Essa pesquisa tem como objeto de estudo os óbitos de motociclistas que ocorreram no estado do Piauí nos anos de 2011 a 2021, bem como suas características sociodemográficas, ano da ocorrência e a causa da morte. Por conseguinte, foram selecionados os óbitos cujos códigos V20, V21, V22, V23, V24, V25, V26, V27, V28, V29 sejam citados de acordo com a 10ª Classificação Internacional de Doenças (CID-10).

Para calcular as taxas de mortalidade brutas por acidentes motociclísticos em cada ano e a taxa média padronizada, foi utilizado o *software Tabwin*. Como numerador da fórmula foi utilizado o número de óbitos e, como denominador, a população de motociclísticas no estado do Piauí, de acordo com o Censo Demográfico de 2022¹¹, multiplicado por 100.000 habitantes.

Com o objetivo de mostrar o perfil sociodemográfico dos indivíduos acidentados, realizou-se as análises quantitativas categóricas, através de variáveis univariadas, tais como sexo, raça/cor, estado civil, faixa etária, escolaridade, macrorregião de saúde e

escolaridade, as quais foram descritas em suas frequências absolutas e relativas e apresentadas por meio de tabela.

Na análise da evolução temporal da mortalidade, os dados brutos dos acidentes motociclísticos registrados em cada ano foram tabulados através de planilha no *software* Microsoft Office Excel e enviado para o *software* Tabwin. Assim, utilizou-se as taxas de mortalidade do estado em cada ano para a geração de uma reta de regressão linear com seu respectivo coeficiente de determinação que demonstrara a evolução ou regressão temporal dos óbitos.¹²

Outrossim, importou-se os dados para o *software* Joinpoint Regression Program, para ser calculada a variação percentual anual (em inglês: *Annual Percentage Change* - APC) utilizando intervalo de confiança de 95% (IC95%). Sendo estabelecido um nível de significância de 5% para testar a hipótese nula de que a APC da série é igual a zero. Portanto, para a análise da APC são significativos os resultados com $p < 0,05$ ou IC95% positivo (tendência crescente) ou somente negativo (tendência decrescente).¹³

A análise da estatística espacial dos óbitos por acidentes motociclísticos foi realizada a partir da taxa de mortalidade. Desse modo, o mapa gráfico do Piauí foi dividido por municípios e conectado ao banco de dados com as informações sobre as taxas de cada um dos 5.570 municípios brasileiros. Os dados tabulares foram ligados à tabela da camada geográfica utilizando-se códigos padronizados pelo IBGE (geocódigos) comuns aos dois arquivos, por meio do *software* QGIS.¹²

De acordo com a Resolução N° 510 de 7 de abril de 2016, aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), firma-se que pesquisas que utilizam informações de domínio público não necessitam ser avaliadas e registradas pelo sistema CEP/CONEP. No entanto, foram respeitados todos aspectos éticos e legais das pesquisas em saúde.

RESULTADOS

No Piauí, de 2011 a 2021, foram registrados 7.250 óbitos por acidentes motociclísticos. A média de casos nesses anos foi de 659,1 morte por ano, sendo que 2014 foi o ano com maior registro de casos (n=761; 10,5%) e 2021 com o menor registro (n=575; 8,0%). Todavia, apesar de 2021 apresentar o menor quantitativo dos casos, foi em 2019 que se identificou a menor taxa de mortalidade durante a série temporal (19,88 óbitos por 100 mil habitantes) (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição dos óbitos por acidentes motociclísticos ocorridos no Piauí no período de 2011-2021, segundo o ano do óbito. Parnaíba, PI, Brasil, 2024

Ano do Óbito	n	%	Taxa de Mortalidade
2011	588	8,1	20,89
2012	688	9,5	25,99
2013	647	8,9	23,82
2014	761	10,5	28,85
2015	717	9,9	24,73
2016	730	10,1	27,21
2017	667	9,2	23,96
2018	639	8,8	22,48
2019	604	8,3	19,88
2020	635	8,7	22,79
2021	574	8,0	21,35
Total/Média	7.250	100,0	23,81

Fonte: DATASUS, 2024.

Na Tabela 2 é possível observar as características sociodemográficas dos óbitos por acidentes motociclísticos no Piauí. Verifica-se que a maioria das mortes foram de indivíduos do sexo masculino (n=6.188; 89,50%), da raça/cor parda (n=4.647; 76,5%), solteiros (n=3.266; 49,4%) e tinham entre 20 e 29 anos (n=2.041; 29,5%). Ademais, evidenciou-se predominância dos óbitos entre indivíduos que possuíam de 1 a 3 anos de estudo (n=1.982; 31,7%), eram residentes da macrorregião de saúde Meio Norte (n=3.377; 46,6%) e o principal local de ocorrência dos acidentes fatais foi as vias públicas (n=3.780; 55,0%).

Tabela 2 - Caracterização sociodemográfica dos óbitos por acidentes motociclísticos ocorridos no Piauí no período de 2011-2021. Parnaíba, PI, Brasil, 2024

Variável	Total	
	n	%
Sexo†		
Masculino	6.188	89,5
Feminino	722	10,5
Total	6.910	100,0
Raça/Cor‡		
Parda	4.647	76,5
Branca	902	14,8
Preta	511	8,4
Amarela	15	0,3
Indígena	3	0,1
Total	6.079	100,0
Estado Civil§		
Solteiro	3.266	49,9
Casado	1.825	27,6
Outros	1.130	17,1
Viúvo	218	3,3
Separado	172	2,6
Total	6.079	100,0
Faixa Etária††		
0 a 9 anos	38	0,6
10 a 19 anos	692	10,1
20 a 29 anos	2.041	29,5
30 a 39 anos	1.671	24,2
40 a 49 anos	1.149	16,6
50 a 59 anos	721	10,4
60 a 69 anos	419	6,1
70 anos ou mais	174	2,5
Total	6.905	100,0
Escolaridade‡‡		
Nenhuma	696	11,1
1 a 3 anos de estudo	1.982	31,7
4 a 7 anos de estudo	1.747	27,9
8 a 11 anos de estudo	1.580	25,3
12 ou mais anos de estudo	249	4,0
Total	6.2547	100,0
Macrorregião de Saúde§§		
Meio Norte	3.377	46,6
Semiárido	1.392	19,2
Cerrados	1.261	17,4
Litoral	1.218	16,8
Total	7.248	100,0

Local de Ocorrência†††

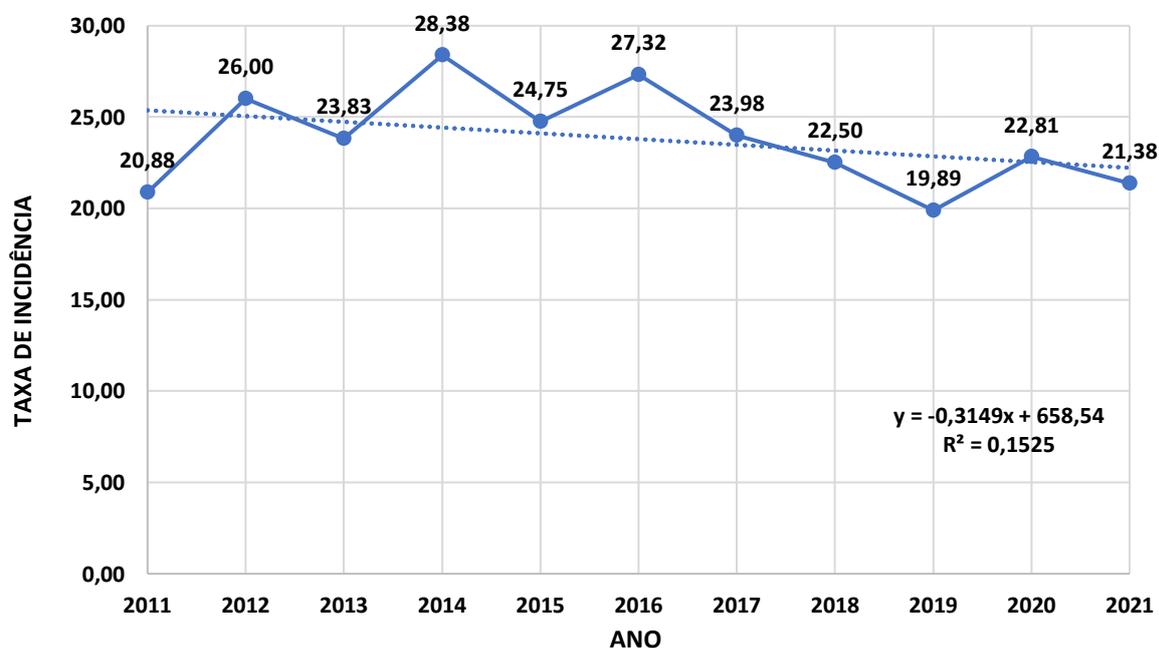
Vias Públicas	3.780	55,0
Hospitais	2.749	39,9
Outros	344	5,1
Total	6.872	100,0

Fonte: DATASUS, 2024.

†Foram excluídos 340 óbitos por constarem o Sexo como "Ignorado". ‡Foram excluídos 1.171 óbitos por constarem a Raça/Cor como "Ignorado/Não Preenchido". §Foram excluídos 638 óbitos por constarem o Estado Civil como "Ignorado/Branco". ††Foram excluídos 345 óbitos por constarem o Faixa Etária como "Ignorado". †††Foram excluídos 996 óbitos por constarem o Escolaridade como "Ignorado/Branco". §§Foram excluídos 2 óbitos por constarem a Macrorregião de Saúde como "Ignorado". †††Foram excluídos 378 óbitos por constarem a Local de Ocorrência como "Ignorado".

A Figura 1 apresenta a evolução temporal da mortalidade por acidentes motociclísticos ocorridos no Piauí. Pode-se notar grandes variações das taxas durante os anos de 2011 a 2016, acompanhado de uma queda nas taxas entre 2016 a 2019, seguidas por um sutil crescimento entre 2019 e 2021. A taxa de mortalidade média no período analisado foi de 23,81 óbitos por 100 mil habitantes, sendo que o ano de 2014 apresentou a maior taxa do período estudado (28,38 óbitos por 100 mil habitantes). O coeficiente de determinação (R^2) foi capaz de explicar 15,25% de variabilidade do modelo de regressão linear.

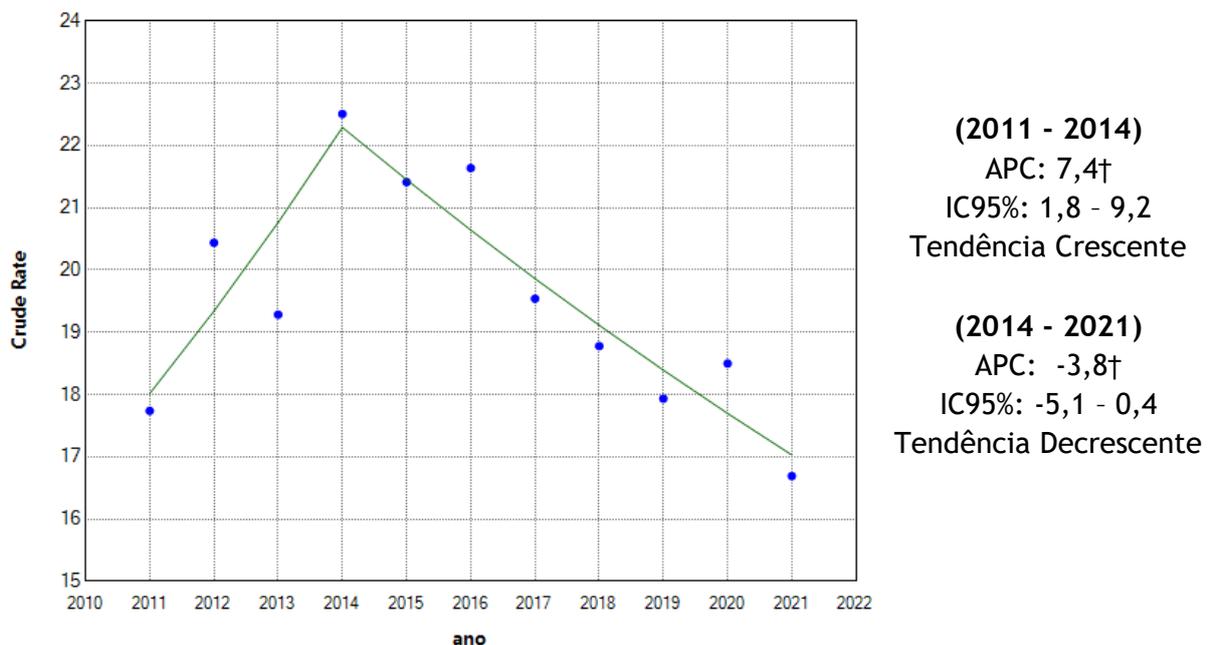
Figura 1 - Evolução temporal das taxas de mortalidade por acidentes motociclísticos no Piauí por 100 mil habitantes no período de 2011 a 2021. Parnaíba, PI, Brasil, 2024



Fonte: Autores, 2024.

Através da análise temporal por *Joinpoint* da mortalidade por acidentes motociclísticos no Piauí, foi possível observar a presença de dois segmentos de reta com um ponto de inflexão em 2014, indicando mudança na tendência nesse período, de crescente inicialmente para decrescente até o último ano analisado. No período de 2011 a 2014 houve um crescimento significativo ($p < 0,05$) de 7,4% (IC95%: 1,8 - 9,2) ao ano, contudo, de 2014 a 2021 ocorreu uma queda de -3,8% (IC95%: -5,1 - 0,4) ao ano na mortalidade por acidentes motociclísticos (Figura 2).

Figura 2 - Análise *Joinpoint* da mortalidade por acidentes motociclísticos no Piauí no período de 2011 a 2021. Parnaíba, PI, Brasil, 2024



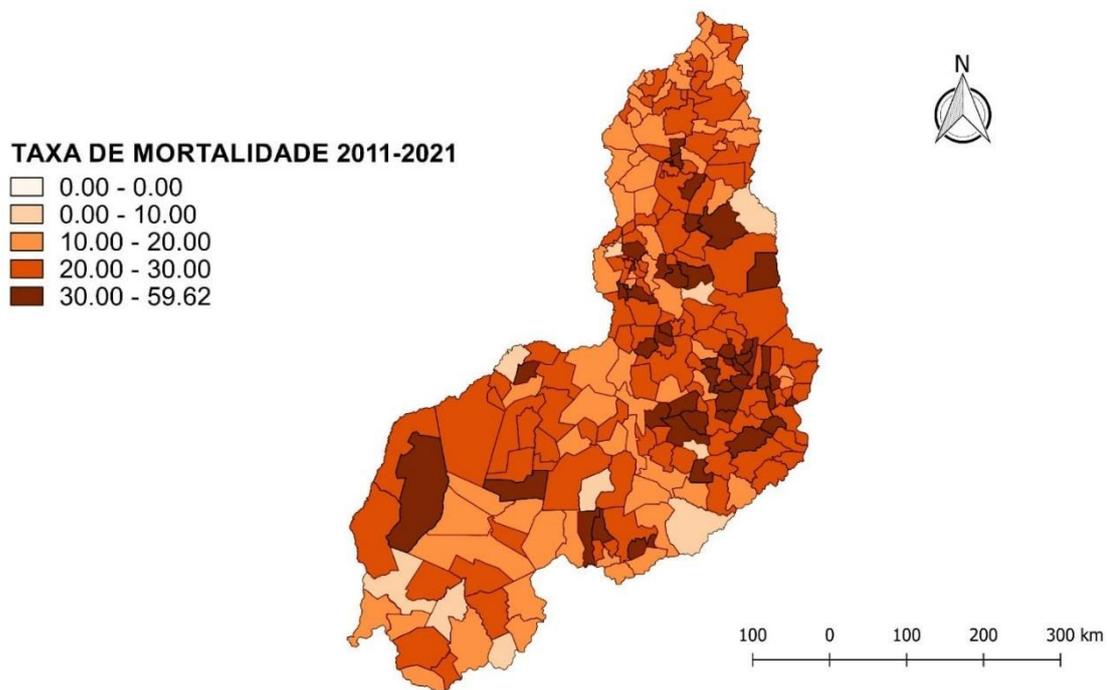
Fonte: Autores, 2024.

† $p < 0,05$; APC: *Annual Percentage Change* (variação percentual anual).

A Figura 3 mostra o mapa da taxa média padronizada de mortalidade por acidentes motociclísticos no Piauí. É possível observar uma maior concentração de mortes nos municípios centrais do estado, com as maiores taxas localizadas na região de saúde do Meio Norte. Além disso, a análise espacial apresentou 27 municípios com altas taxas de mortalidade. Entretanto, é notável que o território piauiense apresenta um equilíbrio entre

as taxas, demonstrando majoritariamente uma mortalidade entre 20,00 e 30,00 óbitos por 100 mil habitantes no estado.

Figura 3 - Taxa de mortalidade por acidentes motociclísticos no Piauí no período de 2011 a 2021. Parnaíba, PI, Brasil, 2024



Fonte: Autores, 2024.

DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se uma oscilação nos registros de mortalidade por acidentes motociclísticos nos municípios piauienses, o que corrobora com os dados do Ministério da Saúde. Além disso, quando comparado aos valores do Brasil e da região Nordeste no mesmo período, o Piauí vem apresentando taxas cerca de cinco vezes mais elevadas que as localidades citadas.⁷ Esses achados entram em consonância com alguns estudos nacionais, que observaram também uma oscilação no número de óbitos durante os anos analisado.^{6,14}

Os achados dessa pesquisa demonstraram que os homens são as principais vítimas do agravo, corroborando com um estudo realizado em Teresina, que apontou uma grande parcela das vítimas sendo do sexo masculino.¹⁵ É importante destacar que preconceitos históricos e a resistência no autocuidado masculino possibilitam o surgimento dessa problemática, pois muitos dos acidentes seriam evitados através de uma menor exposição ao perigo e uma maior aceitação social sobre cuidado pessoal. Assim, muitos homens buscam por correr riscos maiores, mesmo muito deles sendo desnecessários e maléficos.¹⁶

Nesse estudo a raça/cor parda mostrou um predomínio, dados que se corroboram com outro estudo piauiense.¹⁷ Em consoante a isso, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a maior parte da população piauiense se autodeclara parda.¹⁸ Por outro lado, a maioria das pessoas que faleceram por esse agravo eram solteiro, esse achado pode ser justificado devido esses indivíduos, em sua maioria jovem, buscam por aventuras e emoções no trânsito, ficando mais sujeitos a se envolverem em ações de imprudência que levam a ocorrências que põe risco a vida.¹⁹

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, pessoas entre 15 e 29 anos correspondente cerca de 44% dos óbitos por acidentes com motocicletas.²⁰ Resultado esse que se repete nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste do país.¹⁴ Logo não seria diferente no estado piauiense, onde constatou-se que a população entre 20 e 29

anos é a mais acometida por esse agravo. Contudo, esses episódios requerem um cuidado diferente, pois configura-se em altos números de hospitalizações, fornecimento de aposentadorias prematuras e auxílios financeiros, em conjunto com uma má qualidade de sobrevida aos sobreviventes e familiares.¹⁶

Em relação a escolaridade, foi constatado um alto percentual de óbitos por acidentes motociclísticos entre pessoas que tinham de 1 a 3 anos de estudo. Outro estudo realizado no estado do Ceará também encontrou resultados semelhantes ao relatarem a maior frequência de mortes entre indivíduos com baixa escolaridade.²¹ Logo, a educação prejudicada e a baixa instrução estão diretamente relacionadas ao nível de entendimento sobre a importância de tomada de decisões cautelosas e preventivas.^{4,22}

A análise temporal da mortalidade por acidentes motociclísticos no Piauí indicou que de 2011 a 2021, houve uma variabilidade das taxas. Observou-se crescimento da mortalidade até o ano de 2014 e, logo em seguida, houve queda gradual nas taxas que se mantiveram constantes no período 2015-2021. De acordo com estatísticas oficiais, o Nordeste brasileiro apresentou tendências temporais semelhantes de crescimentos e quedas.^{5,7} Outrossim, a análise realizada pelo método *Joinpoint* indicou tendências de redução da mortalidade no Piauí nos últimos anos.

Esses resultados corroboram com um estudo realizado no estado de Pernambuco, que apontou redução da mortalidade por acidentes motociclísticos no período 2015-2019.¹⁶ Esses decréscimos podem estar associados à melhor sinalização e fiscalização nas vias públicas, mais programas de educação no trânsito, veículos mais seguros e confortáveis. Ademais, a pandemia também ocasionou uma redução na circulação de veículos o que proporcionou quedas nos acidentes fatais motociclísticos.²³

Uma possível explicação para esse evento é que o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) juntamente com a Lei seca tem contribuído para a diminuição da mortalidade no trânsito em todo o país, tornando-se um meio de prevenção plausível para esse problema.²⁴ Bem

como, o aperfeiçoamento e o aumento de ações de fiscalizações e medidas de educação continuada, com o intuito de incentivar a segurança no trânsito.²⁵

Todavia, quando essas taxas são analisadas em relação as macrorregiões de saúde do estado do Piauí, evidencia-se prevalência significativa em determinadas localidades, como a macrorregião de saúde do Meio norte com altas taxas de mortalidade por acidentes motociclísticos e a macrorregião Litorânea com menores taxas. A desigualdade causada pela centralização de recursos financeiros e tecnológicos em grandes centros urbanos pode explicar tais fenômenos.^{19,22}

Desse modo, quanto menor o nível socioeconômico de um indivíduo, maior a chance de o mesmo optar por uma motocicleta como meio de transporte ao invés de um carro, incentivado pelo baixo custo de aquisição, manutenção e regulamentação dos veículos.⁴ Em contra partida, um estudo realizado em Teresina, evidenciou-a como polo central dos acidentes motociclísticos do estado. A densidade populacional da capital, em relação as demais cidades piauienses, também auxilia nos altos índices de mortalidade.²⁶

A capacidade de se deslocar com maior facilidade e rapidez deu um olhar diferenciado para as motocicletas, gerando novos empregos para realização de entregas e transporte de passageiros. Todavia, frequentemente esses condutores são expostos a condições precárias, como longas jornadas de trabalho, em função do ganho por produtividade, e são expostos a maior risco por adotarem velocidades muito altas para tentar cumprir suas metas de entregas.²⁷

Este estudo apresenta algumas limitações, dentre elas podem ser citadas o uso de dados secundários provenientes de um SIS que está sujeito a inconsistências na qualidade de seus dados, devido o preenchimento de dados incorretos e/ou inadequados. Assim, podendo estar camufladas em variáveis ignoradas ou classificação incorreta uma maior quantidade de óbitos, principalmente na variável raça/cor que apresentou muita subnotificação. Apesar disso, essas limitações não inviabilizaram a condução do estudo, tampouco reduziram sua magnitude.

CONCLUSÃO

Os achados desse estudo revelaram que a mortalidade por acidentes motociclísticos no Piauí apresenta uma realidade preocupante e que precisa ser analisada com cautela. Dessa forma, os resultados da presente pesquisa auxiliam na formulação de propostas de intervenção que visem a redução da ocorrência dos óbitos, pois fornece evidências que contribuem para implementação e reformulação de políticas públicas de saúde que podem ser feitas por meio da monitorização constante, fiscalização intensa e políticas de educação no trânsito mais eficazes.

Ademais, esta pesquisa contribui para o entendimento de como o fenômeno se distribui no território piauiense, auxiliando no norteamo de ações educativas, através da sensibilização e conscientização da população para a promoção de ações seguras no trânsito, evitando atos de imprudência, imperícia e negligência, contribuindo assim para a redução dos fatores de risco para os acidentes motociclísticos.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). Global status report on road safety 2023. [Internet]. 2023 [cited 2024 apr 21]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240086517>.
2. Damasceno IDS, Alves TM, Santos LRO, Fianco MC, Bastos SNMAN, Silva MNL. Caracterização clínica e epidemiológica de pacientes vítimas de acidentes motociclísticos. *Enferm. foco (Brasília)*. [Internet]. 2018 [acesso em 28 de abril 2024];9(2). Disponível em: <https://doi.org/10.21675/2357-707X.2018.v9.n2.1131>.
3. Souza SS, Cardoso JP, Nery AA, Oliveira, JS. Avaliação do tempo resposta à cena em envolvidos em acidentes de trânsito com motocicletas. *Revista saúde*. [Internet]. 2022 [acesso em 21 de abril 2024];18(2). Disponível em: <https://doi.org/10.22481/rsc.v18i2.10754>.
4. Corgozinho MM, Montagner MA. Sociodemographic profile of motorcyclists and their vulnerabilities in traffic. *Rev. bras. med. trab.* [Internet]. 2022 [cited 2024 apr 15];20(2). Available from: <https://doi.org/10.47626/21679-4435-2022-657>.
5. Souza CDFD, Machado MF, Quirino TRL, Leal TC, Paiva JPSD, Magalhães APND, et al. Padrões espaciais e temporais da mortalidade de motociclistas em estado do nordeste brasileiro no século XXI. *Ciênc. saúde coletiva (Online)*, 1678-4561. [Internet]. 2021 [acesso em 11 de abril 2024];26(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.09732019>.
6. Sousa RAD, Sousa CMDS, Silva FRS, Rodrigues MTP, Cardoso ODO, Mascarenhas MDM. Tendência temporal e distribuição espacial da mortalidade por acidentes de trânsito no Piauí, 2000-2017. *Epidemiol. Serv. Saúde (Online)*. [Internet]. 2020 [acesso em 07 de abril 2024];29(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-49742020000500005>.
7. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim epidemiológico: Cenário brasileiro das lesões de motociclistas no trânsito de 2011 a 2021 [Internet].

Brasília: Ministério da Saúde [acesso em 14 de março 2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-06>.

8. Silva YS, Rodrigues ZMR. Uso de geoprocessamento nas análises de geografia da saúde. *Geo Conexões*. [Internet]. 2022 [acesso em 13 de abril 2024];1(1). Disponível em: <https://doi.org/10.53528/geoconexes.v1i1.69>.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Cidades e estados [acesso em 16 de mar 2024]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi.html>.
10. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Informações de saúde: tabnet/datasus [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde [acesso em 19 de abril 2024]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet>.
11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Censo demográfico 2022 [acesso em 12 de mar 2024]. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br>.
12. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Abordagens espaciais na saúde pública [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2006 [acesso em 24 de janeiro 2024]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie_geoproc_vol_1.pdf.
13. Sousa GJB, Garces TS, Pereira MLD, Moreira TMM, Silveira GM. Temporal pattern of tuberculosis cure, mortality, and treatment abandonment in Brazilian capitals. *Rev. latinoam. enferm.* (Online). [Internet]. 2019 [cited 2024 may 02];27(1):e3218. Available from: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3019.3218>.
14. Fidelis FAP, Araújo KCGM, Filho PRSM. Mortalidade por acidente ou sinistros de motocicleta nas regiões do Brasil: análise temporal 2016 a 2020. *RSD*. [Internet]. 2022 [acesso em 23 de abril 2024];11(7):e16411729873. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29873>.

15. Cavalcante ACB, Holanda VM, Rocha CFM, Cavalcante SW, Sousa JPR, Sousa FHR. Perfil dos acidentes de trânsito atendidos por serviço pré-hospitalar móvel. *Revista Baiana de Enfermagem (Online)*, 2178-8650. [Internet]. 2015 [acesso em 18 de abril 2024];29(2). Disponível em: <https://doi.org/10.18471/rbe.v29i2.12656>.
16. Lopes LGF, Ribeiro SHP, Sousa SRGR, Veras GC, Albuquerque TV, Pequeno SO, et al. Levantamento do perfil epidemiológico dos óbitos por acidentes de trânsito no estado de Pernambuco de 2015 a 2019. *RSD*. [Internet]. 2022 [acesso em 26 de abril 2024];11(8):e14511830681. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30681>.
17. Santos FR, Correia ASL, Alves DS, Sousa JMS, Silva FM, Rodrigues JA. Perfil epidemiológico das vítimas de trauma atendidas em pronto socorro hospitalar no Sul do Piauí. *Conjecturas*. [Internet]. 2024 [acesso em 29 de abril 2024];24(1). Disponível em: <https://doi.org/10.53660/CONJ-2243-2W40>.
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Pela primeira vez desde 1991, a maior parte da população do Brasil se declara parda [acesso em 22 mar 2024]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38719-censo-2022-pela-primeira-vez-desde-1991-a-maior-parte-da-populacao-do-brasil-se-declara-parda>.
19. Santos SAS, Azevedo AF. Criminalidade no trânsito e a impunidade: (motivada pela impunidade). *Novos direitos*. [Internet]. 2020 [acesso em 11 de abril 2024];7(2). Disponível em: <http://revistas.unifan.edu.br/index.php/RevistaICJ/article/view/752>.
20. Ministério do Planejamento e Orçamento (BR). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Balanço da 1ª década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a 2ª década [Internet]. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento; 2023 [acesso em 22 de abril 2024]. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12250/1/NT-Balanco_Primeira_Publicacao_Preliminar.pdf

21. Tavares FL, Leite FMC, Oliveira AB, Berardinelli LMM, Maciel PMA, Coelho MJ. Men and bike accidents: characterization of accidents from pre-hospital care. *Rev. Pesqui. (Univ. Fed. Estado Rio J., Online)*. [Internet]. 2021 [cited 2024 apr 20];13(1). Available from: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v13.9682>.
22. Cavalcanti IGOR, Fernandes FECV, Mola R. Prevalência e fatores associados aos acidentes por motocicleta segundo zona de ocorrência. *Enferm. glob.* [Internet]. 2020 [acesso em 08 de abril 2024];19(3). Disponível em: <https://doi.org/10.6018/eglobal.389411>.
23. Valente BG, Rocha AC, Figueiredo HCES, Jorge GDO, Mattos CAD, Junior AC, et al. The impact of COVID-19 on the profile of motorcycle accidents attended at a tertiary hospital in Campinas. *Acta Ortopdica brasileira (Online)*, 1809-4406. [Internet]. 2022 [cited 2024 may 04]; 30(1):e256152. Available from: <https://doi.org/10.1590/1413-785220223006e256152>.
24. Sassim PVS, Ferreira TCR, Pena JCV, Lima PTS, Neto CADSC, Gabriel DG, et al. Perfil dos pacientes internados por acidentes automobilísticos no hospital metropolitano de urgência e emergência de Ananindeua no período de 2006 a 2012. *Revista CPAQV*. [Internet]. 2020 [acesso em 21 de abril 2024];12(3). Disponível em: <https://doi.org/10.36692/v12n3-4>.
25. Nunes HRDC, Nascimento CM, Lima MCP. Impacto da lei seca sobre a mortalidade no trânsito nas unidades federativas do Brasil: uma análise de série temporal interrompida. *Rev. bras. epidemiol. (Online)*, 1980-5497. [Internet]. 2021 [acesso em 17 de abril 2024];24(1):e210045. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210045>.
26. Sousa PG, Nogueira TA, Meza RO, Oliveira VA, Abreu MHT. Análise espacial das vítimas fatais de acidentes de trânsito por motocicletas em Teresina-Piauí. *RSD*. [Internet]. 2020 [acesso em 11 de abril 2024];9(10):e9549109506. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9506>.
27. Almeida LS, Onorio DAL, Júnior MABA, Araújo YB. Perfil dos óbitos por acidentes de trânsito no estado de Mato Grosso: estudo ecológico. *Revista da Faculdade de Ciências*

Médicas da Paraíba. [Internet]. 2023 [acesso em 30 de abril 2024];1(3). Disponível em:
<https://rfcm.emnuvens.com.br/revista/article/view/59>.