MORTALIDADE DE MOTOCICLISTAS JOVENS NO BRASIL: ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA NACIONAL DE REEDUCAÇÃO NEUROCOMPORTAMENTAL PARA CONDUTORES JOVENS REINCIDENTES (PRNCR)

MORTALITY OF YOUNG MOTORCYCLISTS IN BRAZIL: EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF THE NATIONAL NEUROBEHAVIORAL RE-EDUCATION PROGRAM FOR YOUNG REPEAT OFFENDERS (PRNCR)

MORTALIDAD DE JÓVENES MOTOCICLISTAS EN BRASIL: ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO Y DESARROLLO DEL PROGRAMA NACIONAL DE REEDUCACIÓN NEUROCONDUCTUAL PARA JÓVENES REINCIDENTES (PRNCR)

10.56238/IIMultiCientifica-113

Ricardo Pazzini Rocha Campos
Pós-Graduação em Gestão Educação e Segurança no Trânsito, Pós-graduação em Neurociência e Comportamento
Instituição: Estácio de Sá, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS)
E-mail: Rocha.rocam@hotmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0002-4329-7177

RESUMO
Introdução: Os sinistros de trânsito permanecem entre as principais causas de morte evitável no mundo, representando importante problema de saúde pública. No Brasil, os motociclistas constituem o grupo de usuários das vias com maior risco de mortalidade, especialmente adultos jovens, em decorrência da elevada exposição ao trânsito e da maior frequência de comportamentos de risco durante a condução. Objetivo: Analisar o perfil epidemiológico da mortalidade de motociclistas de 20 a 29 anos no Brasil entre 2022 e 2024 e desenvolver uma proposta de intervenção denominada, Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR), fundamentado em evidências epidemiológicas e da neurociência cognitiva. Métodos: Estudo ecológico, observacional, retrospectivo e quantitativo, baseado em dados secundários do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS). Foram realizadas análises descritivas da mortalidade por tipo de usuário da via e por faixa etária entre 2022 e 2024, complementadas por revisão narrativa da literatura sobre neurociência cognitiva aplicada à segurança viária e à modificação de comportamentos de risco. Resultados: Os motociclistas permaneceram como o grupo de usuários com maior número de óbitos em todos os anos analisados, correspondendo a 3.716 mortes (53,8%) em 2022, 4.121 (55,0%) em 2023 e 4.636 (59,2%) em 2024. Entre os motociclistas, a faixa etária de 20 a 29 anos concentrou os maiores quantitativos de óbitos, com aumento progressivo ao longo do período estudado. Os resultados evidenciam crescimento da participação dos motociclistas na mortalidade por sinistros de trânsito e reforçam a vulnerabilidade dos adultos jovens. Conclusão: Os motociclistas de 20 a 29 anos constituem o principal grupo de risco para mortalidade por sinistros de trânsito no Brasil. Os achados sustentam a necessidade de políticas públicas direcionadas à prevenção da reincidência em comportamentos inseguros, complementando as estratégias tradicionais de fiscalização e punição. O PRNCR apresenta uma proposta inovadora ao integrar epidemiologia, neurociência cognitiva e educação para o trânsito, com potencial para reduzir infrações recorrentes e óbitos entre jovens motociclistas.

Palavras-chave: Motociclistas. Sinistros de Trânsito. Mortalidade. Adultos Jovens. Neurociência Cognitiva. Segurança Viária.

ABSTRACT
Introduction: Road traffic injuries remain one of the leading causes of preventable death worldwide and represent a major public health challenge. In Brazil, motorcyclists constitute the road user group at the highest risk of mortality, particularly young adults, due to greater exposure to traffic and a higher prevalence of risky driving behaviors. Objective: To analyze the epidemiological profile of mortality among motorcyclists aged 20–29 years in Brazil from 2022 to 2024 and to propose the National Neurobehavioral Reeducation Program for Young Repeat Offender Drivers (PRNCR), based on evidence from epidemiology and cognitive neuroscience. Methods: This ecological, observational, retrospective, and quantitative study used secondary data obtained from the Brazilian Mortality Information System (SIM/DATASUS). Descriptive analyses of mortality according to road user type and age group were conducted for the period 2022–2024 and complemented by a narrative review of the literature on cognitive neuroscience applied to road safety and behavioral change. Results: Motorcyclists remained the road user group with the highest number of traffic-related deaths throughout the study period, accounting for 3,716 deaths (53.8%) in 2022, 4,121 (55.0%) in 2023, and 4,636 (59.2%) in 2024. Within this group, individuals aged 20–29 years consistently accounted for the highest mortality burden, with a progressive increase over the three-year period. These findings indicate a growing contribution of motorcyclists to traffic mortality in Brazil and highlight the vulnerability of young adults. Conclusion: Motorcyclists aged 20–29 years represent the population at greatest risk of traffic-related mortality in Brazil. The findings support the implementation of public policies focused on preventing recurrent risky driving behaviors while complementing traditional enforcement and punitive measures. The proposed National Neurobehavioral Reeducation Program for Young Repeat Offender Drivers (PRNCR) integrates epidemiology, cognitive neuroscience, and traffic education, offering a promising strategy to reduce traffic offense recidivism and mortality among young motorcyclists.

Keywords: Motorcyclists. Road Traffic Injuries. Mortality. Young Adults. Cognitive Neuroscience. Road Safety.

RESUMEN
Introducción: Los accidentes de tráfico siguen estando entre las principales causas de muerte prevenible en todo el mundo, lo que representa un importante problema de salud pública. En Brasil, los motociclistas constituyen el grupo de usuarios de la vía con mayor riesgo de mortalidad, especialmente los adultos jóvenes, debido a su alta exposición al tráfico y la mayor frecuencia de conductas de conducción de riesgo. Objetivo: Analizar el perfil epidemiológico de la mortalidad de motociclistas de 20 a 29 años en Brasil entre 2022 y 2024 y desarrollar una propuesta de intervención denominada Programa Nacional de Reeducación Neuroconductual para Jóvenes Reincidentes (PRNCR), basada en evidencia epidemiológica y de neurociencia cognitiva. Métodos: Estudio ecológico, observacional, retrospectivo y cuantitativo, basado en datos secundarios del Sistema de Información de Mortalidad (SIM/DATASUS). Se realizaron análisis descriptivos de la mortalidad por tipo de usuario de la vía y grupo de edad entre 2022 y 2024, complementados por una revisión narrativa de la literatura sobre neurociencia cognitiva aplicada a la seguridad vial y la modificación de conductas de riesgo. Resultados: Los motociclistas siguieron siendo el grupo de usuarios con el mayor número de muertes en todos los años analizados, correspondientes a 3.716 muertes (53,8%) en 2022, 4.121 (55,0%) en 2023 y 4.636 (59,2%) en 2024. Entre los motociclistas, el grupo de edad de 20 a 29 años concentró el mayor número de muertes, con un aumento progresivo a lo largo del período de estudio. Los resultados

muestran un aumento en la participación de los motociclistas en la mortalidad por accidentes de tránsito y refuerzan la vulnerabilidad de los adultos jóvenes. Conclusión: Los motociclistas de 20 a 29 años constituyen el principal grupo de riesgo de mortalidad por accidentes de tránsito en Brasil. Los hallazgos respaldan la necesidad de políticas públicas dirigidas a prevenir la reincidencia en conductas inseguras, complementando las estrategias tradicionales de aplicación de la ley y sanción. El PRNCR (Programa Nacional para la Prevención de la Reincidencia de Conductas Peligrosas) presenta una propuesta innovadora que integra la epidemiología, la neurociencia cognitiva y la educación vial, con el potencial de reducir las infracciones y muertes recurrentes entre jóvenes motociclistas.

Palabras clave: Motociclistas. Accidentes de Tráfico. Mortalidad. Jóvenes Adultos. Neurociencia Cognitiva. Seguridad Vial.

1 INTRODUÇÃO

Os sinistros de trânsito permanecem entre os maiores desafios da saúde pública mundial, sendo responsáveis por aproximadamente 1,19 milhão de mortes anuais e por milhões de pessoas que sobrevivem com incapacidades temporárias ou permanentes. Além das perdas humanas, esses eventos geram elevados custos econômicos e sociais, sobrecarregam os sistemas de saúde e comprometem o desenvolvimento sustentável dos países. Diante desse cenário, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu a Segunda Década de Ação para a Segurança no Trânsito (2021–2030), com a meta de reduzir em 50% as mortes e lesões no trânsito até 2030, reforçando a necessidade de políticas públicas baseadas em evidências científicas.

No Brasil, os sinistros de transporte terrestre permanecem entre as principais causas de mortalidade por causas externas, atingindo predominantemente indivíduos em idade produtiva. Entre os diferentes usuários das vias, os motociclistas representam o grupo mais vulnerável, concentrando mais da metade dos óbitos registrados no país. Dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS) demonstram aumento da participação desse grupo na mortalidade por sinistros de trânsito entre 2022 e 2024. Em 2022, foram registrados 3.716 óbitos de motociclistas, correspondendo a 53,8% de todas as mortes no trânsito. Em 2023, esse número aumentou para 4.121 óbitos (55,0%), alcançando 4.636 mortes (59,2%) em 2024. Esses resultados evidenciam uma tendência de crescimento da mortalidade de motociclistas, em contraste com a estabilidade ou redução observada em outros tipos de usuários das vias.

A análise da distribuição etária revela que os adultos jovens constituem o segmento populacional mais vulnerável. Durante todo o período analisado, a faixa etária de 20 a 29 anos concentrou o maior número de óbitos entre motociclistas. Em 2022, foram registrados 2.042 óbitos entre indivíduos de 20 a 24 anos e 1.674 entre aqueles de 25 a 29 anos. Em 2023, esses valores aumentaram para 2.255 e 1.866 óbitos, respectivamente, alcançando, em 2024, 2.508 e 2.128 óbitos. O crescimento contínuo desses indicadores reforça que os jovens motociclistas constituem atualmente o principal grupo de risco para mortalidade por sinistros de trânsito no Brasil.

A elevada mortalidade observada nesse grupo resulta da interação entre fatores estruturais, ocupacionais, ambientais e comportamentais. A expansão da motocicleta como meio de transporte individual e instrumento de trabalho, especialmente em atividades de entrega e transporte por aplicativos, aumentou significativamente a exposição diária ao trânsito. Paralelamente, comportamentos como excesso de velocidade, ultrapassagens indevidas, uso de telefone celular

durante a condução, desrespeito à sinalização e condução sob efeito de álcool ou outras substâncias psicoativas permanecem entre os principais fatores associados à ocorrência e à gravidade dos sinistros.

Sob a perspectiva da neurociência cognitiva, parte desses comportamentos pode ser compreendida pelas características funcionais do cérebro durante o início da vida adulta. Embora o desenvolvimento estrutural cerebral esteja praticamente concluído ao final da adolescência, o córtex pré-frontal — região responsável pelo controle inibitório, planejamento, tomada de decisão, avaliação de riscos e autorregulação emocional — continua em processo de maturação funcional ao longo da terceira década de vida. Em contrapartida, circuitos relacionados ao processamento de recompensas, impulsividade e emoções apresentam elevada responsividade. Esse desequilíbrio funcional favorece decisões mais impulsivas, maior propensão à busca por recompensas imediatas, superestimação das próprias habilidades e subestimação dos riscos durante a condução de veículos.

Nas últimas décadas, importantes avanços foram obtidos por meio da ampliação da fiscalização eletrônica, do fortalecimento da legislação de trânsito e da implementação de campanhas educativas. Entretanto, essas estratégias permanecem predominantemente centradas na punição das infrações e na transmissão de informações, apresentando eficácia limitada para promover mudanças comportamentais duradouras entre condutores reincidentes. Evidências provenientes das neurociências e das ciências do comportamento indicam que intervenções direcionadas ao reconhecimento dos processos cognitivos envolvidos na tomada de decisão podem potencializar os efeitos das medidas tradicionais de prevenção.

Nesse contexto, torna-se pertinente incorporar conhecimentos da neurociência cognitiva às políticas públicas de segurança viária, especialmente para grupos de maior risco. A identificação dos motociclistas jovens como população prioritária permite o desenvolvimento de estratégias preventivas voltadas ao fortalecimento do autocontrole, da percepção de risco, da regulação emocional e da tomada de decisão segura, complementando os mecanismos convencionais de fiscalização e penalização.

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico da mortalidade de motociclistas de 20 a 29 anos no Brasil entre 2022 e 2024 e propor o Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR). Fundamentado em evidências epidemiológicas e na neurociência cognitiva, o programa busca oferecer uma abordagem inovadora para subsidiar políticas públicas voltadas à redução da reincidência em infrações de trânsito, da ocorrência de sinistros e da mortalidade entre jovens motociclistas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 OS SINISTROS DE TRÂNSITO COMO PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA

Os sinistros de trânsito figuram entre os principais problemas contemporâneos de saúde pública, sendo responsáveis por elevado número de mortes, incapacidades permanentes e perdas econômicas em todo o mundo. Além do impacto direto sobre a mortalidade, esses eventos impõem elevados custos aos sistemas de saúde, à previdência social e à economia, em decorrência das despesas assistenciais, da reabilitação das vítimas e da redução da produtividade da população economicamente ativa. Por esse motivo, a Organização Mundial da Saúde (OMS) considera a segurança viária uma prioridade global, reforçada pela Segunda Década de Ação para a Segurança no Trânsito (2021–2030), que estabelece como objetivo a redução de 50% das mortes e lesões no trânsito até 2030.

No Brasil, embora a legislação de trânsito e os mecanismos de fiscalização tenham evoluído nas últimas décadas, a mortalidade permanece elevada. Entre os diferentes usuários das vias, os motociclistas destacam-se como o grupo de maior vulnerabilidade. Dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS) demonstram que, entre 2022 e 2024, os motociclistas responderam por mais da metade dos óbitos por sinistros de transporte terrestre, passando de 53,8% em 2022 para 59,2% em 2024. Esse crescimento evidencia que a motocicleta ocupa posição central na atual epidemiologia da mortalidade no trânsito brasileiro.

Diversos fatores contribuem para esse cenário, incluindo a rápida expansão da frota nacional, a utilização da motocicleta como ferramenta de trabalho, a maior exposição diária ao ambiente viário e a reduzida proteção estrutural oferecida pelo veículo em comparação aos automóveis. Como consequência, colisões de menor energia frequentemente resultam em traumatismos graves e óbito.

2.2 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA MORTALIDADE ENTRE MOTOCICLISTAS JOVENS

A análise epidemiológica demonstra que a mortalidade entre motociclistas apresenta distribuição desigual segundo a idade, concentrando-se principalmente entre adultos jovens. Os dados nacionais de 2022 a 2024 evidenciam que a faixa etária de 20 a 29 anos concentrou, de forma consistente, os maiores quantitativos de óbitos entre motociclistas.

Tabela 1

Ano	20–24 anos	25–29 anos	Total (20–29 anos)
2022	2.042	1.674	3.716
2023	2.255	1.866	4.121
2024	2.508	2.128	4.636

Fonte: Autor.

Observa-se crescimento de aproximadamente **24,8%** na mortalidade desse grupo entre 2022 e 2024, indicando tendência ascendente durante o período analisado. Esse comportamento diferencia os motociclistas dos demais usuários das vias e reforça sua condição de grupo prioritário para intervenções preventivas.

A elevada concentração de óbitos nessa faixa etária possui importantes repercussões sociais e econômicas, pois atinge predominantemente indivíduos em plena capacidade produtiva, ampliando os impactos sobre famílias, mercado de trabalho e sistema previdenciário.

2.3 FATORES DE RISCO ASSOCIADOS AOS MOTOCICLISTAS JOVENS

A ocorrência de sinistros envolvendo motociclistas resulta da interação entre fatores humanos, ambientais e veiculares. Entretanto, evidências nacionais e internacionais apontam o comportamento do condutor como o principal determinante da maioria dos eventos graves.

Entre os fatores mais frequentemente associados ao aumento do risco destacam-se o excesso de velocidade, as ultrapassagens proibidas, o uso de telefone celular durante a condução, o consumo de álcool e outras drogas, a fadiga, a privação do sono e a baixa percepção do risco. Também contribuem a superestimação da própria habilidade de pilotagem e a busca por recompensas imediatas, características frequentemente observadas entre adultos jovens.

Nos motociclistas profissionais, especialmente aqueles vinculados aos serviços de entrega e transporte por aplicativos, somam-se fatores ocupacionais como jornadas prolongadas, pressão por produtividade e cumprimento de prazos, condições que aumentam a exposição ao risco e favorecem a adoção de comportamentos inseguros.

Esses achados indicam que estratégias baseadas exclusivamente em fiscalização e punição tendem a produzir resultados limitados quando não são acompanhadas de intervenções voltadas à modificação do comportamento.

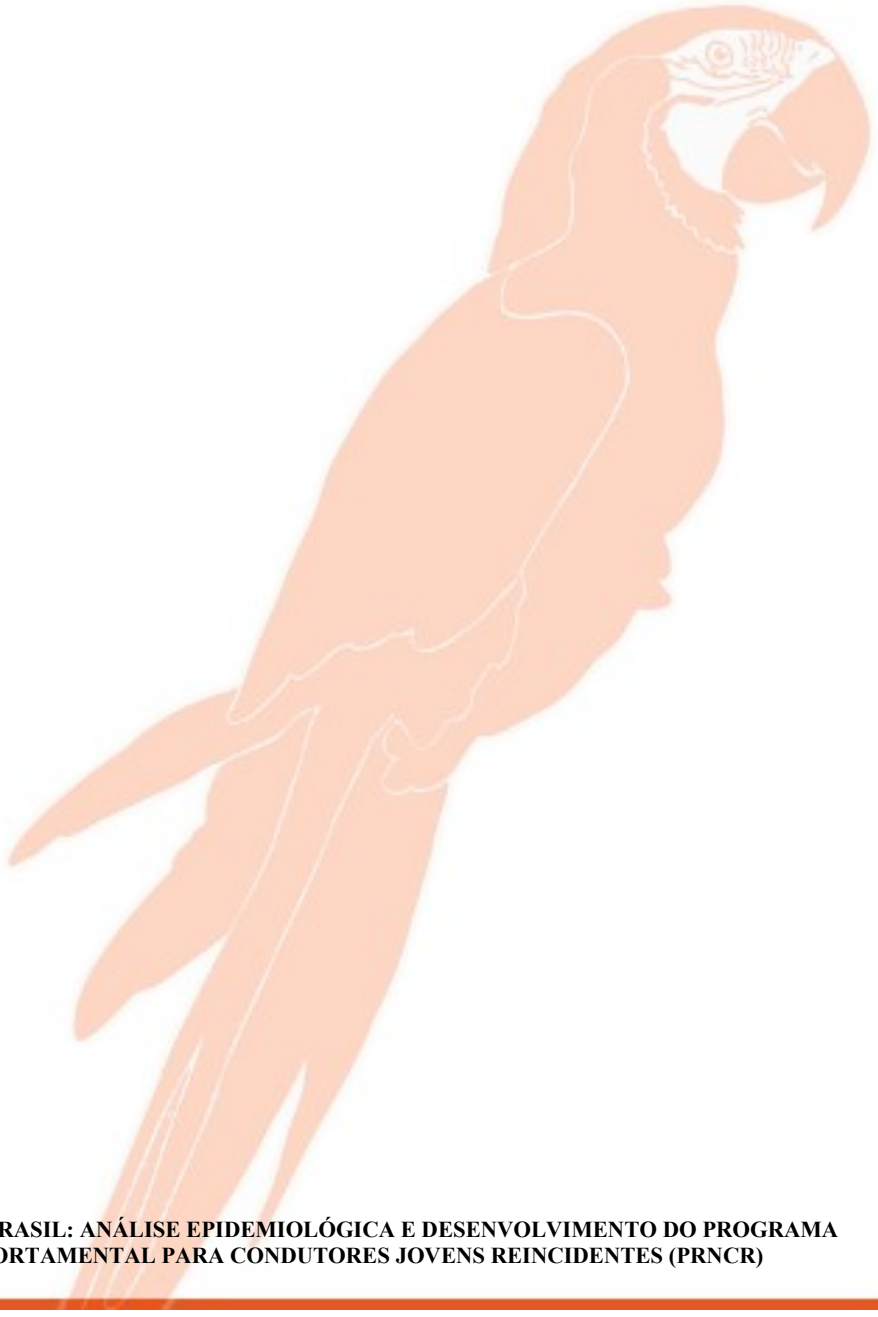
2.4 NEUROCIÊNCIA COGNITIVA APLICADA À SEGURANÇA VIÁRIA

Os avanços da neurociência cognitiva permitiram compreender de forma mais aprofundada os processos mentais envolvidos na condução de veículos. A pilotagem segura depende da integração eficiente de funções executivas como atenção sustentada, atenção seletiva, memória operacional, controle inibitório, flexibilidade cognitiva, planejamento, tomada de decisão e regulação emocional.

Essas funções são coordenadas principalmente pelo córtex pré-frontal, responsável pela avaliação das consequências futuras das ações, pela inibição de respostas impulsivas e pelo monitoramento contínuo do ambiente.

Durante a condução, o motociclista necessita interpretar rapidamente múltiplos estímulos visuais e auditivos, antecipar riscos e selecionar respostas motoras adequadas em frações de segundo. Alterações nesses processos cognitivos podem comprometer significativamente o desempenho, aumentando a probabilidade de erro humano e de envolvimento em sinistros.

Sob essa perspectiva, os sinistros de trânsito deixam de ser compreendidos apenas como consequência do descumprimento das normas legais e passam a refletir processos cognitivos e emocionais que influenciam diretamente a tomada de decisão.



2.5 DESENVOLVIMENTO NEUROBIOLÓGICO ENTRE 20 E 29 ANOS

Embora o cérebro humano apresente desenvolvimento estrutural praticamente completo ao final da adolescência, estudos demonstram que importantes circuitos relacionados às funções executivas continuam em processo de maturação durante a terceira década de vida.

Nesse período, observa-se aperfeiçoamento progressivo dos mecanismos neurais relacionados ao planejamento, ao controle da impulsividade, à avaliação de riscos e à autorregulação emocional. Em contrapartida, sistemas cerebrais associados ao processamento de recompensas e à motivação permanecem altamente responsivos.

Esse desequilíbrio funcional favorece comportamentos como impulsividade, busca por sensações intensas, superestimação das próprias capacidades e subestimação dos riscos, características frequentemente associadas ao excesso de velocidade, às ultrapassagens perigosas e a outras infrações observadas entre motociclistas jovens.

Essas evidências reforçam a importância de intervenções que promovam o desenvolvimento do autocontrole e da percepção de risco como componentes fundamentais da prevenção dos sinistros.

2.6 LIMITAÇÕES DAS POLÍTICAS PÚBLICAS ATUAIS

As políticas brasileiras de segurança viária estruturam-se tradicionalmente sobre os pilares da educação, engenharia de tráfego e fiscalização. Embora esses componentes sejam indispensáveis, a persistência dos elevados índices de mortalidade entre motociclistas evidencia que sua efetividade permanece limitada, especialmente entre condutores reincidentes.

O modelo vigente concentra-se predominantemente na aplicação de sanções administrativas, como multas, pontuação na Carteira Nacional de Habilitação e suspensão do direito de dirigir. Entretanto, tais medidas frequentemente modificam o comportamento apenas de forma temporária, sem atuar sobre os processos cognitivos e emocionais que sustentam a reincidência em comportamentos inseguros.

Nesse contexto, cresce o reconhecimento de que políticas públicas mais efetivas devem incorporar conhecimentos provenientes da neurociência, da psicologia do trânsito e das ciências do comportamento, ampliando o foco das intervenções para além do caráter exclusivamente punitivo.

2.7 PROGRAMA NACIONAL DE REEDUCAÇÃO NEUROCOMPORTAMENTAL PARA CONDUTORES JOVENS REINCIDENTES (PRNCR)

A partir das evidências epidemiológicas e neurocientíficas apresentadas, propõe-se o **Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR)** como estratégia complementar às políticas públicas atualmente vigentes.

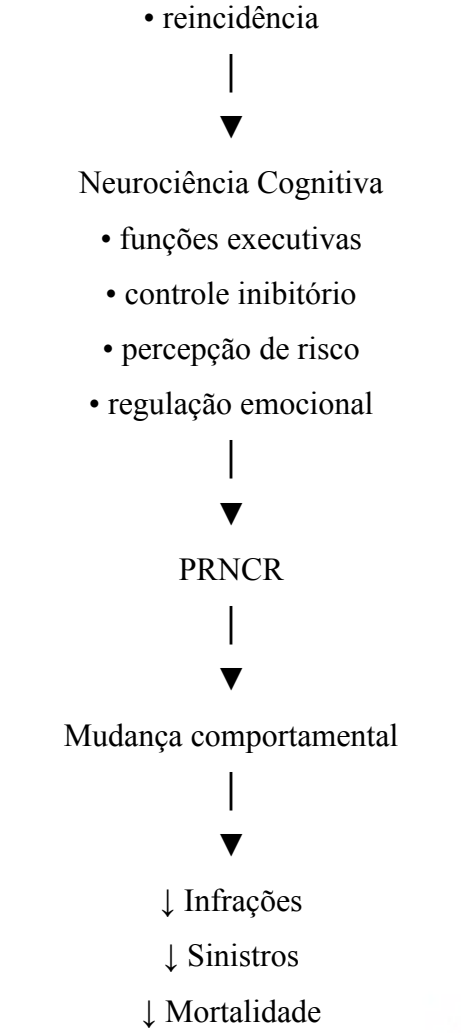
O programa destina-se prioritariamente a motociclistas de 20 a 29 anos com reincidência em infrações diretamente relacionadas aos principais fatores de risco para sinistros graves, como excesso de velocidade, uso de telefone celular durante a condução, ultrapassagens proibidas, avanço de sinal vermelho e condução sob influência de álcool ou outras substâncias psicoativas.

A proposta prevê uma intervenção estruturada composta por curso de reeducação fundamentado em neurociência cognitiva, avaliação psicológica direcionada às funções executivas relacionadas à condução e atividades voltadas ao desenvolvimento da percepção de risco, do autocontrole, da regulação emocional e da tomada de decisão segura.

Ao integrar epidemiologia, psicologia do trânsito, neurociência cognitiva e educação para o trânsito, o PRNCR propõe uma mudança de paradigma nas estratégias preventivas, buscando atuar sobre os mecanismos cognitivos que antecedem o comportamento de risco. Dessa forma, apresenta potencial para complementar as políticas públicas existentes, contribuindo para a redução da reincidência em infrações, da ocorrência de sinistros e da mortalidade entre jovens motociclistas.

Modelo conceitual do Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR).

Aumento da mortalidade
de motociclistas (20–29 anos)
|
▼
Identificação do grupo
de maior risco
|
▼
Fatores comportamentais
• velocidade
• álcool
• celular
• ultrapassagens



3 MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo ecológico, observacional, retrospectivo, de abordagem quantitativa, fundamentado na análise de dados secundários referentes à mortalidade por sinistros de transporte terrestre no Brasil. O delineamento ecológico foi adotado por permitir a análise de tendências populacionais e a identificação de grupos vulneráveis, subsidiando a formulação de estratégias voltadas à prevenção da mortalidade no trânsito.

Além da análise epidemiológica, o estudo possui caráter propositivo ao apresentar o Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR), desenvolvido a partir da integração entre evidências epidemiológicas, neurociência cognitiva, psicologia do trânsito e literatura sobre mudança comportamental.

A curta série histórica disponível (2022–2024), associada à mudança na padronização da classificação dos usuários da via pelo SIM/DATASUS a partir de 2022, limita a aplicação de modelos de regressão temporal com robustez estatística.

3.2 FONTE DOS DADOS

Os dados foram obtidos no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), disponibilizado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), utilizando registros oficiais do Ministério da Saúde referentes aos anos de **2022, 2023 e 2024**.

Foram selecionados os óbitos classificados como sinistros de transporte terrestre, organizados segundo o tipo de usuário da via. As categorias analisadas compreenderam motociclistas, ocupantes de automóveis, pedestres, ciclistas, ocupantes de caminhões, ocupantes de ônibus, triciclos e outros usuários.

A utilização da série histórica iniciada em 2022 deve-se à padronização da estrutura das bases de dados do SIM/DATASUS, que passaram a disponibilizar a classificação dos óbitos por tipo de usuário da via, permitindo a identificação específica dos motociclistas e garantindo comparabilidade entre os anos analisados.

3.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO

A população de interesse compreendeu motociclistas residentes no Brasil com idade entre **20 e 29 anos**, distribuídos nas seguintes faixas etárias:

- 20 a 24 anos;
- 25 a 29 anos.

Essa delimitação foi adotada porque essas faixas etárias concentraram o maior número de óbitos entre motociclistas durante todo o período estudado.

3.4 VARIÁVEIS ANALISADAS

Foram analisadas as seguintes variáveis:

Variáveis temporais

- ano do óbito (2022, 2023 e 2024).

Variáveis demográficas

- faixa etária (20–24 e 25–29 anos).

Variáveis epidemiológicas

- tipo de usuário da via;
- número absoluto de óbitos;
- frequência relativa (%);
- variação percentual da mortalidade entre os anos analisados.

A variável principal de interesse foi a mortalidade de motociclistas de 20 a 29 anos.

3.5 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram extraídos diretamente das bases públicas do SIM/DATASUS e organizados em planilhas eletrônicas para conferência, padronização e consolidação.

Inicialmente foi realizada a caracterização da mortalidade por tipo de usuário da via para os anos de 2022, 2023 e 2024. Posteriormente, foram selecionados exclusivamente os registros referentes aos motociclistas, sendo realizada a estratificação por faixa etária.

A análise estatística foi descritiva, utilizando frequências absolutas, frequências relativas e cálculo da variação percentual entre os anos estudados.

Os resultados foram apresentados por meio de tabelas e gráficos de barras horizontais, permitindo visualizar a distribuição temporal dos óbitos, a participação dos diferentes usuários da via e a evolução da mortalidade entre motociclistas jovens.

As análises estatísticas e a elaboração das tabelas e figuras foram realizadas utilizando o **Microsoft Excel® 365** (Microsoft Corporation, Redmond, WA, Estados Unidos).

3.6 FUNDAMENTAÇÃO DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Após a caracterização epidemiológica da mortalidade, foi elaborada a proposta do **Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR)**.

O programa foi fundamentado na integração entre:

- evidências epidemiológicas obtidas neste estudo;
- literatura científica sobre segurança viária;
- neurociência cognitiva;

- psicologia do trânsito;
- modelos contemporâneos de mudança comportamental.

Quadro 1. Evidências científicas utilizadas na construção do Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR).

Evidência	Justificativa	Componente do programa
Mortalidade elevada entre 20–29 anos	Grupo prioritário	Público-alvo
Crescimento de 24,8% dos óbitos	Necessidade de intervenção	Programa nacional
Reincidência em infrações	Maior risco futuro	Critério de inclusão
Déficits de funções executivas	Base neurocientífica	Curso
Baixa percepção de risco	Mudança comportamental	Módulos educativos
Limitações da punição isolada	Estratégia complementar	Avaliação psicológica

Fonte: Autor.

As evidências apresentadas no Quadro 1 demonstram a relação entre os achados epidemiológicos e neurocientíficos e os componentes estruturantes do PRNCR.

Quadro 2. Estrutura operacional do Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR).

Etapa	Objetivo	Estratégia
Identificação	Selecionar condutores reincidentes	Infrações previstas
Encaminhamento	Inclusão	Convocação
Avaliação	Identificar fatores cognitivos	Avaliação psicológica
Curso	Desenvolver competências	Neurociência
Avaliação final	Verificar aprendizagem	Teste
Monitoramento	Avaliar efetividade	Reincidência

Fonte: Autor.

A proposta é direcionada prioritariamente aos motociclistas de 20 a 29 anos reincidentes em infrações relacionadas aos principais fatores de risco para sinistros graves, como excesso de velocidade, uso de telefone celular durante a condução, ultrapassagens proibidas, avanço do sinal vermelho e condução sob influência de álcool ou outras substâncias psicoativas.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo utilizou exclusivamente dados secundários, agregados, anonimizados e de domínio público, obtidos em bases oficiais do Ministério da Saúde, não havendo acesso a informações individualizadas que possibilitem a identificação dos participantes.

Assim, nos termos da **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde**, pesquisas que utilizam informações de acesso público, sem possibilidade de identificação dos indivíduos, estão dispensadas de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa.

4 RESULTADOS

4.1 DISTRIBUIÇÃO DA MORTALIDADE POR TIPO DE USUÁRIO DA VIA

Entre 2022 e 2024 foram registrados **22.987 óbitos** por sinistros de transporte terrestre classificados segundo o tipo de usuário da via no Brasil. Os motociclistas constituíram o grupo com maior número de mortes durante todo o período analisado, apresentando crescimento contínuo tanto em valores absolutos quanto em participação proporcional.

Em 2022 foram registrados **3.716 óbitos** entre motociclistas, correspondendo a **53,8%** do total de mortes. Em 2023 esse número aumentou para **4.121 óbitos (55,0%)**, alcançando **4.636 óbitos (59,2%)** em 2024.

No mesmo período, observou-se redução proporcional dos óbitos entre ocupantes de automóveis (20,4% para 16,2%) e entre os demais usuários da via classificados como "outros usuários"

(19,1% para 12,2%). Em contrapartida, a participação dos pedestres apresentou discreto aumento, passando de 6,8% em 2022 para 9,3% em 2024 (Tabela 2).

Tabela 1. Distribuição dos óbitos de motociclistas segundo faixa etária, Brasil, 2022–2024.

Ano	0–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54	55–59	60–64	65–69	70–74	75–79	80+
2022	30	18	64	998	2042	1674	1363	1280	1175	942	753	674	451	285	171	78	55
2023	30	22	80	1110	2255	1866	1498	1400	1344	1046	892	749	492	343	185	10	60
2024	36	16	80	1.301	2.508	2.128	1.660	1.644	1518	1.244	987	859	631	395	239	128	77

Fonte: Autor.

Tabela 2. Distribuição dos óbitos por tipo de usuário da via no ano de 2022.

Tipo	0–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54	55–59	60–64	65–69	70–74	75–79	80+
Triciclo	1	0	0	3	3	2	6	2	3	0	0	3	1	1	3	0	4
Pedestre	51	67	62	177	225	280	319	417	440	468	436	457	413	406	391	319	342
Outros	55	41	60	331	756	661	640	629	641	585	538	466	370	299	192	140	153
Ônibus	0	2	5	11	12	12	7	12	9	6	15	10	10	4	3	3	5
Motocicleta	30	18	64	998	2042	1674	1363	1280	1175	942	753	674	451	285	171	78	55
Caminhão	5	3	5	18	58	70	90	87	112	95	78	72	51	28	21	8	1
Bicicleta	3	7	28	71	63	58	61	97	109	126	122	145	131	126	88	63	46
Automóvel	122	89	97	334	737	783	747	741	721	612	594	546	462	331	261	187	169

Fonte: Autor.

Tabela 3. Distribuição dos óbitos por tipo de usuário da via no ano de 2023.

Tipo	0–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54	55–59	60–64	65–69	70–74	75–79	80+
Triciclo	0	0	1	3	3	4	4	2	1	4	3	6	2	3	4	0	4
Pedestre	80	61	67	136	247	293	325	383	419	468	486	472	488	479	421	348	402
Outros	58	36	60	313	601	574	535	534	614	419	446	388	311	291	199	155	118
Ônibus	1	1	2	6	5	11	7	6	11	9	12	10	9	5	5	2	4
Motocicleta	30	22	80	1110	2255	1866	1498	1400	1344	1046	892	749	492	343	185	10	60
Caminhão	1	4	3	13	49	58	79	113	123	106	86	72	65	23	30	3	1
Bicicleta	5	14	50	109	61	74	66	81	109	125	144	145	140	138	114	69	64
Automóvel	112	89	101	348	665	737	741	731	712	665	566	557	447	397	317	184	196

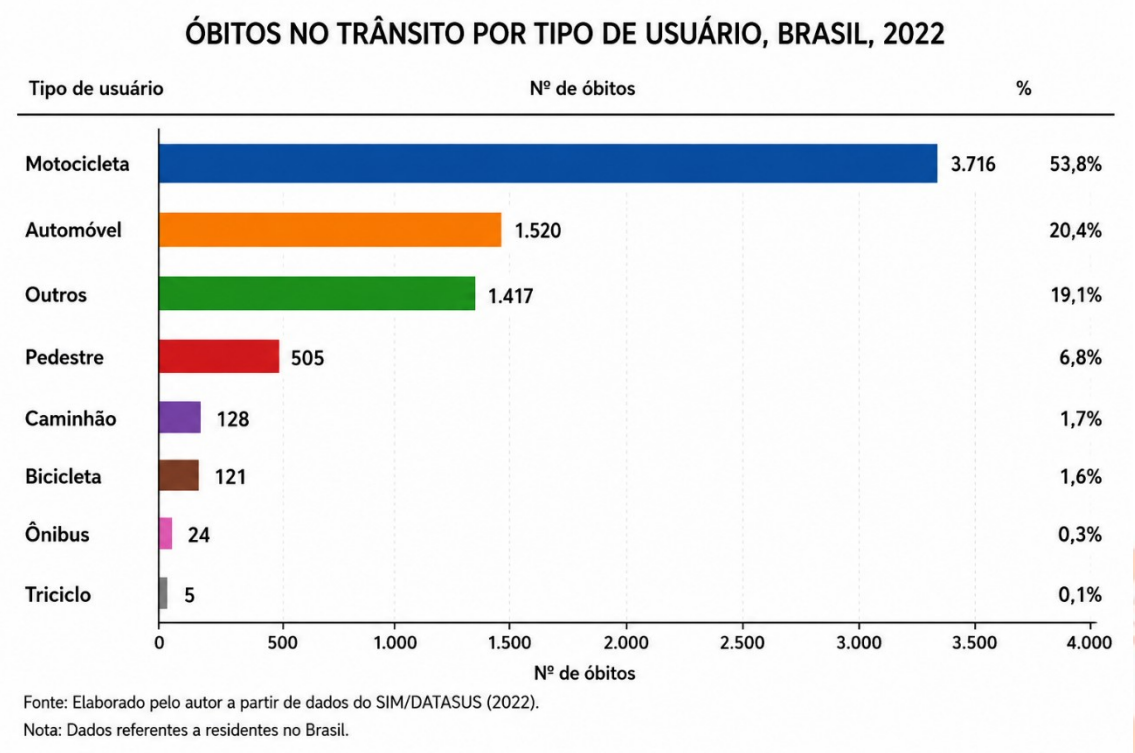
Fonte: Autor.

Tabela 4. Distribuição dos óbitos por tipo de usuário da via no ano de 2024.

Tipo	0–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54	55–59	60–64	65–69	70–74	75–79	80+
Triciclo	0	0	2	0	1	1	4	1	1	2	5	3	4	3	4	3	7
Pedestre	92	67	61	111	227	296	312	369	482	431	454	487	522	494	447	341	414
Outros	47	47	55	262	552	538	512	491	506	523	417	363	355	229	181	99	143
Ônibus	4	4	8	5	7	5	9	10	18	15	9	10	11	8	7	1	5
Motocicleta	36	16	80	1.301	2.508	2.128	1.660	1.644	1518	1.244	987	859	631	395	239	128	77
Caminhão	0	9	5	17	66	93	102	142	153	119	109	88	89	51	24	5	5
Bicicleta	3	18	54	82	58	68	70	89	118	124	135	195	165	114	84	94	77
Automóvel	129	92	89	344	691	755	726	771	736	653	588	534	528	427	328	223	226

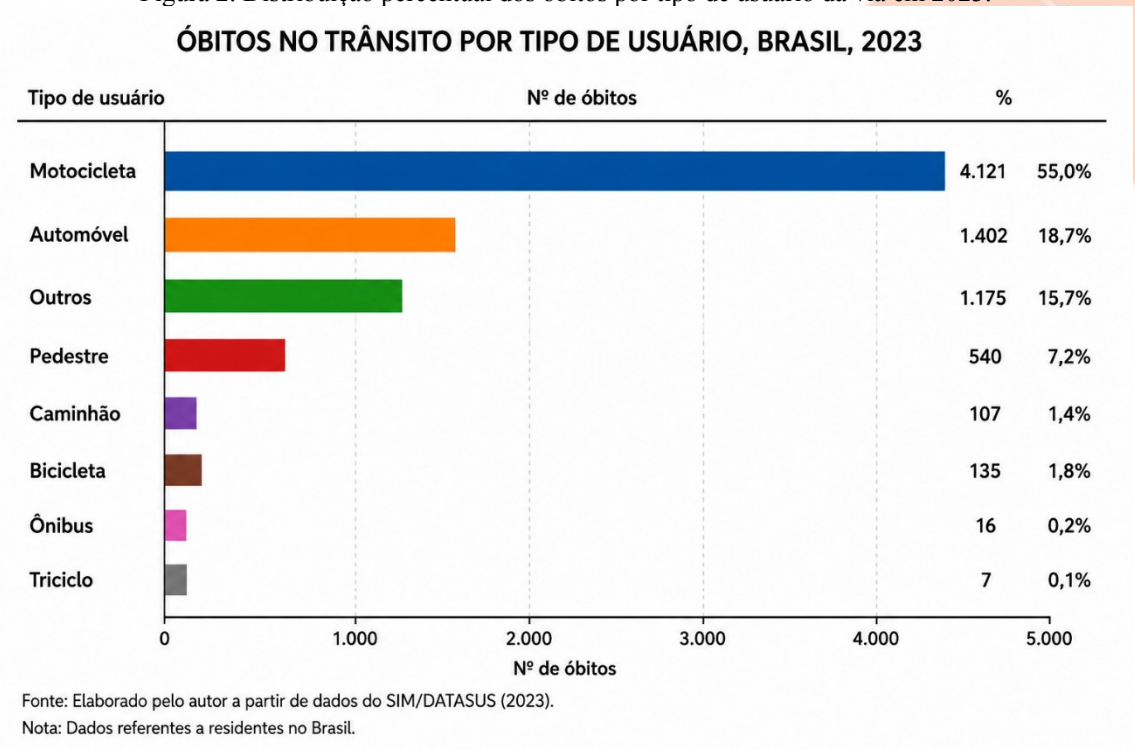
Fonte: Autor.

Figura 1. Distribuição percentual dos óbitos por tipo de usuário da via em 2022.



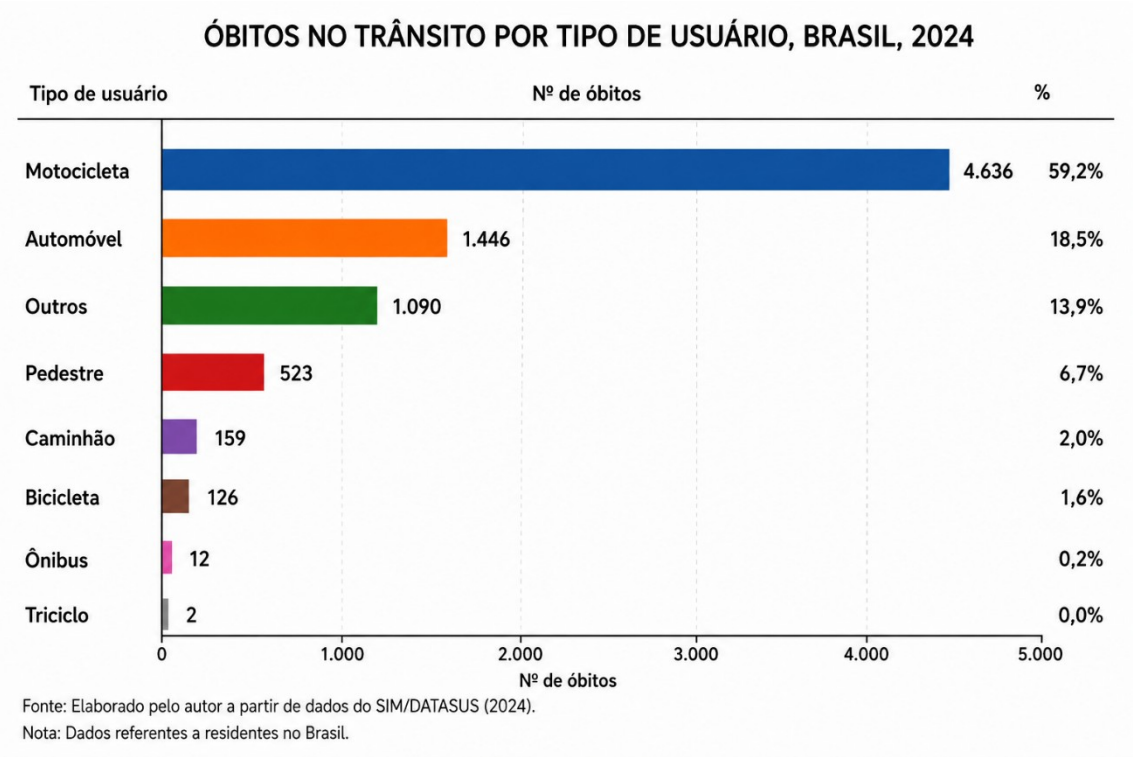
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do SIM/DATASUS (2022).

Figura 2. Distribuição percentual dos óbitos por tipo de usuário da via em 2023.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do SIM/DATASUS (2023).

Figura 3. Distribuição percentual dos óbitos por tipo de usuário da via em 2024.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do SIM/DATASUS (2024).

4.2 EVOLUÇÃO TEMPORAL DA MORTALIDADE ENTRE MOTOCICLISTAS

A análise temporal demonstrou crescimento contínuo da mortalidade entre motociclistas ao longo da série histórica.

Entre 2022 e 2023 ocorreu incremento de **10,9%**, passando de 3.716 para 4.121 óbitos. Entre 2023 e 2024 observou-se novo aumento de **12,5%**, atingindo 4.636 mortes. Considerando todo o período estudado, verificou-se crescimento acumulado de **24,8%**, correspondente a uma **taxa média anual de crescimento de 11,7%**.

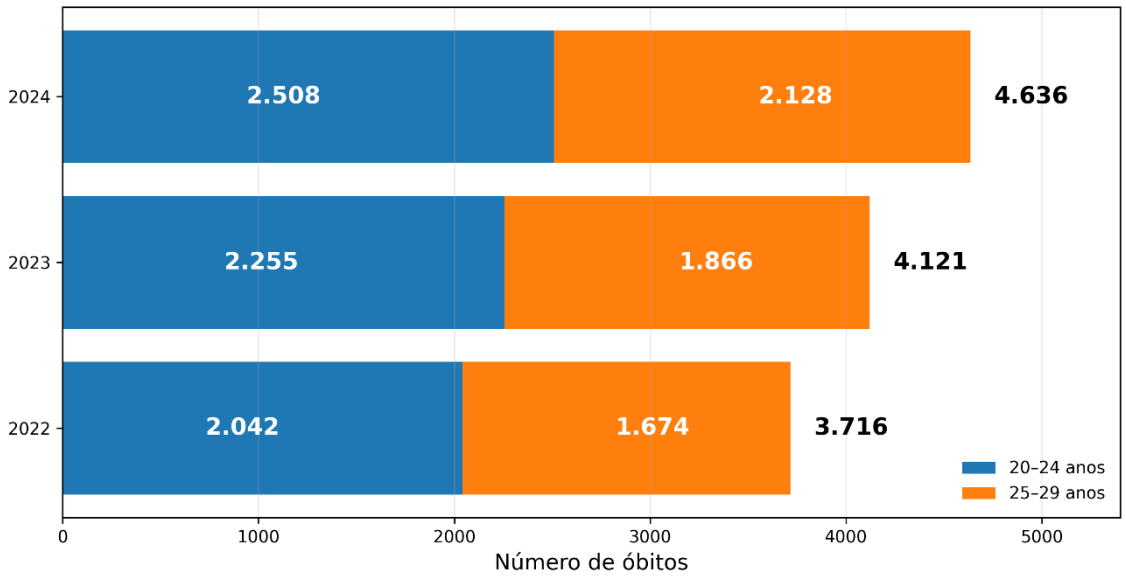
Esses resultados indicam tendência consistente de aumento da mortalidade entre motociclistas durante o período analisado.

Tabela 5. Evolução temporal da mortalidade entre motociclistas, Brasil, 2022–2024.

Ano	Óbitos	Crescimento anual (%)
2022	3.716	—
2023	4.121	10,9
2024	4.636	12,5
2022–2024	**+24,8%**	**11,7% ao ano**

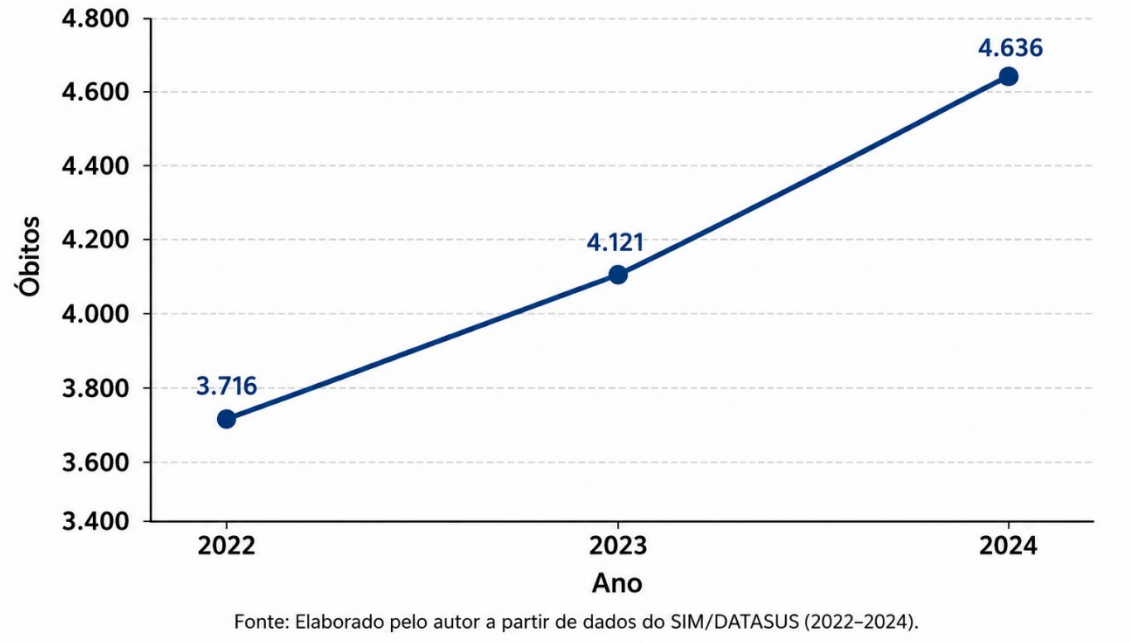
Fonte: Autor.

Figura 4. Evolução da mortalidade de motociclistas entre 2022 e 2024.



Fonte: Autor.

Figura 5 – Crescimento anual da mortalidade entre motociclistas de 20 a 29 anos.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do SIM/DATASUS (2022-2024).

4.3 PERFIL ETÁRIO DA MORTALIDADE ENTRE MOTOCICLISTAS

A estratificação por faixa etária evidenciou concentração dos óbitos entre adultos jovens.

Em 2022 ocorreram **2.042 óbitos** entre motociclistas de 20 a 24 anos e **1.674** entre aqueles de 25 a 29 anos. Em 2023 esses números aumentaram para **2.255** e **1.866**, respectivamente. Em 2024 foram registrados **2.508 óbitos** na faixa de 20 a 24 anos e **2.128** entre indivíduos de 25 a 29 anos.

Em conjunto, essas duas faixas etárias totalizaram **3.716 óbitos em 2022**, **4.121 em 2023** e **4.636 em 2024**, confirmando que os adultos jovens permaneceram como o principal grupo de risco para mortalidade entre motociclistas.

Tabela 6. Mortalidade de motociclistas segundo faixa etária, Brasil, 2022–2024.

Faixa etária	2022	2023	2024
20–24 anos	2.042	2.255	2.508
25–29 anos	1.674	1.866	2.128
Total	**3.716**	**4.121**	**4.636**

Fonte: Autor.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A mortalidade entre motociclistas apresentou crescimento acumulado de **24,8%** entre 2022 e 2024, com taxa média anual de crescimento de **11,7%**.

A participação dos motociclistas entre todos os óbitos por sinistros de transporte terrestre aumentou de **53,8%** em 2022 para **59,2%** em 2024.

Os intervalos de confiança de 95% para essas proporções indicaram tendência consistente de aumento ao longo do período estudado.

A comparação das proporções de motociclistas entre os anos analisados, por meio do **teste do qui-quadrado para comparação de proporções**, demonstrou aumento estatisticamente significativo da participação desse grupo entre os óbitos por sinistros de transporte terrestre (**$p < 0,001$**).

4.5 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS ACHADOS

Os resultados obtidos evidenciam três aspectos centrais.

Primeiramente, os motociclistas constituíram o principal grupo de usuários das vias envolvido em óbitos por sinistros de transporte terrestre durante todo o período analisado, representando mais da metade das mortes registradas no país.

Em segundo lugar, observou-se crescimento contínuo da mortalidade entre 2022 e 2024, tanto em números absolutos quanto em participação proporcional, indicando agravamento da vulnerabilidade desse grupo.

Por fim, a concentração dos óbitos entre adultos jovens de 20 a 29 anos reforça a necessidade de intervenções preventivas específicas voltadas à modificação dos comportamentos de risco. Esses achados fornecem sustentação epidemiológica para a proposta do **Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR)**, apresentada neste estudo como estratégia complementar às políticas públicas atualmente empregadas.

5 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que os motociclistas permaneceram como o principal grupo de usuários das vias envolvido em óbitos por sinistros de transporte terrestre no Brasil entre 2022 e 2024. Além de concentrarem mais da metade das mortes registradas no período, observou-se aumento progressivo tanto no número absoluto de óbitos quanto na participação proporcional desse grupo em relação aos demais usuários da via. A mortalidade entre motociclistas passou de 3.716 óbitos em 2022 para 4.636 em 2024, correspondendo a crescimento acumulado de 24,8% e taxa média anual de crescimento de 11,7%. Paralelamente, sua participação entre todos os óbitos aumentou de 53,8% para 59,2%, indicando tendência consistente de agravamento desse problema de saúde pública.

Esse comportamento epidemiológico está em consonância com evidências nacionais e internacionais que identificam os motociclistas como o grupo mais vulnerável entre os usuários das vias. A Organização Mundial da Saúde destaca que a reduzida proteção estrutural da motocicleta, associada à elevada exposição ao tráfego e à maior suscetibilidade a lesões graves, contribui para a elevada mortalidade observada nesse grupo. No contexto brasileiro, a rápida expansão da frota de motocicletas nas últimas décadas e sua crescente utilização como meio de transporte e instrumento de trabalho ampliaram significativamente a exposição dos condutores aos fatores de risco presentes no ambiente viário.

Outro achado relevante foi a concentração dos óbitos entre motociclistas de 20 a 29 anos durante todo o período analisado. Essa faixa etária apresentou os maiores quantitativos de mortes em todos os anos estudados, confirmando que os adultos jovens permanecem como a população prioritária para intervenções preventivas. Além das repercussões individuais e familiares, a elevada mortalidade nesse grupo produz importantes impactos econômicos e sociais, uma vez que atinge predominantemente indivíduos em idade produtiva, aumentando os custos assistenciais, previdenciários e a perda de produtividade.

A literatura demonstra que a elevada mortalidade entre motociclistas jovens resulta da interação entre fatores estruturais, ocupacionais e comportamentais. A intensificação dos serviços de entrega por aplicativos, o aumento do uso da motocicleta para deslocamentos urbanos e a permanência prolongada no trânsito elevam significativamente a exposição ao risco. Soma-se a esse cenário a elevada frequência de comportamentos inseguros, como excesso de velocidade, ultrapassagens proibidas, uso de dispositivos eletrônicos durante a condução, consumo de álcool e desrespeito à sinalização, fatores consistentemente associados à ocorrência de sinistros fatais.

Sob a perspectiva da neurociência cognitiva, os resultados encontrados podem ser interpretados à luz do desenvolvimento funcional do cérebro durante o início da vida adulta. Embora indivíduos entre 20 e 29 anos apresentem plena capacidade legal para conduzir veículos, evidências demonstram que o córtex pré-frontal responsável pelo controle inibitório, planejamento, avaliação de riscos e autorregulação emocional, continua em processo de aperfeiçoamento funcional nessa fase da vida. Simultaneamente, sistemas neurais relacionados ao processamento de recompensas permanecem altamente responsivos, favorecendo impulsividade, maior tolerância ao risco e superestimação das próprias habilidades. Esse conjunto de características pode contribuir para explicar a elevada incidência de comportamentos inseguros observados entre motociclistas jovens.

Os resultados também sugerem limitações das estratégias tradicionalmente empregadas nas políticas públicas de segurança viária. Apesar dos avanços obtidos com o fortalecimento da fiscalização, da legislação e das campanhas educativas, o crescimento contínuo da mortalidade entre motociclistas indica que essas medidas, embora indispensáveis, não têm sido suficientes para modificar de forma duradoura os comportamentos de risco entre condutores reincidentes. Essa interpretação é compatível com estudos recentes das ciências do comportamento, que apontam maior efetividade de intervenções voltadas ao desenvolvimento do autocontrole, da percepção de risco e da regulação emocional quando associadas às medidas convencionais de fiscalização.

Nesse contexto, os achados deste estudo fornecem sustentação epidemiológica para o **Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR)**. A proposta fundamenta-se na identificação objetiva dos condutores com maior probabilidade de envolvimento em sinistros, utilizando a reincidência em infrações graves como critério para o encaminhamento à intervenção. Diferentemente de abordagens exclusivamente punitivas, o programa integra educação para o trânsito, psicologia do trânsito e neurociência cognitiva, buscando promover mudanças comportamentais sustentáveis por meio do fortalecimento das funções executivas relacionadas à condução segura.

A adoção da reincidência em infrações como marcador para o desencadeamento da intervenção aproxima o PRNCR dos princípios da prevenção baseada em risco, amplamente utilizados em saúde pública. Essa estratégia permite direcionar recursos para indivíduos com maior probabilidade de envolvimento em eventos futuros, potencializando a efetividade das políticas preventivas sem substituir as sanções previstas no Código de Trânsito Brasileiro. Dessa forma, o programa propõe uma abordagem complementar às medidas atualmente existentes, atuando antes que padrões persistentes de comportamento inseguro resultem em lesões graves ou óbitos.

Entre as limitações deste estudo destaca-se a utilização de dados secundários provenientes do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS), sujeitos às limitações inerentes aos sistemas nacionais de vigilância, como possíveis atrasos na consolidação dos registros e eventuais inconsistências de classificação. Além disso, o delineamento ecológico não permite estabelecer relações de causalidade em nível individual, restringindo as inferências à população estudada. Por outro lado, o uso de uma base nacional oficial, padronizada e de ampla cobertura confere robustez às análises e permite identificar tendências epidemiológicas relevantes para o planejamento de políticas públicas.

Em síntese, os resultados demonstram que a mortalidade entre motociclistas jovens permanece em crescimento no Brasil e reforçam a necessidade de ampliar as estratégias de prevenção para além das abordagens tradicionalmente centradas na fiscalização e na punição. A integração entre epidemiologia, neurociência cognitiva e educação para o trânsito, materializada na proposta do PRNCR, representa uma alternativa promissora para complementar as políticas públicas de segurança viária, contribuindo para a redução da reincidência em comportamentos de risco e, consequentemente, da mortalidade entre jovens motociclistas.

Embora diversos países adotem programas de reeducação para infratores reincidentes, poucos incorporam fundamentos da neurociência cognitiva como eixo estruturante da intervenção.

6 LIMITAÇÕES E IMPLICAÇÕES

Este estudo apresenta limitações inerentes ao delineamento ecológico e à utilização de dados secundários provenientes do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS). Embora essa base seja amplamente utilizada em estudos epidemiológicos e apresente elevada cobertura nacional, a qualidade das informações depende da correta emissão e preenchimento das Declarações de Óbito, bem como da adequada codificação das causas básicas de morte. Dessa forma, não se pode excluir a possibilidade de sub-registros, inconsistências ou diferenças na qualidade da informação entre regiões do país.

Outra limitação refere-se ao uso de dados agregados. O delineamento ecológico permite identificar tendências populacionais e grupos de maior vulnerabilidade, porém não possibilita estabelecer relações causais em nível individual entre características dos condutores e a ocorrência dos óbitos. Assim, as associações observadas devem ser interpretadas no contexto populacional, não sendo possível extrapolá-las para o comportamento individual dos motociclistas.

Além disso, as bases públicas analisadas não disponibilizam variáveis potencialmente relevantes para a compreensão dos fatores associados aos sinistros fatais, como tempo de habilitação, experiência de condução, utilização de equipamentos de proteção, consumo de álcool e outras substâncias psicoativas, velocidade desenvolvida, condições climáticas, características da infraestrutura viária, intensidade do tráfego e circunstâncias específicas dos eventos. A ausência dessas informações impossibilitou análises multivariadas capazes de explorar fatores de risco individuais para a mortalidade.

Embora o período de análise (2022–2024) permita identificar uma tendência recente de crescimento da mortalidade entre motociclistas, a curta série temporal limita a aplicação de métodos estatísticos mais complexos para avaliação de tendências de longo prazo. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados como evidências referentes ao comportamento da mortalidade no período estudado, podendo ser complementados futuramente por investigações com séries históricas mais extensas.

Por fim, o **Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR)** constitui uma proposta teórico-conceitual desenvolvida a partir da integração entre evidências epidemiológicas, neurociência cognitiva, psicologia do trânsito e literatura sobre mudança comportamental. Embora os resultados deste estudo ofereçam fundamentação para sua implementação, sua efetividade deverá ser avaliada em pesquisas futuras, incluindo estudos de implementação, ensaios quase experimentais ou ensaios controlados, capazes de mensurar seu impacto sobre a reincidência em infrações, os comportamentos de risco e a redução da morbimortalidade entre motociclistas jovens.

Apesar dessas limitações, o estudo apresenta importantes pontos fortes. A utilização de dados oficiais de abrangência nacional, a padronização da série histórica entre 2022 e 2024 e a integração entre epidemiologia, segurança viária e neurociência cognitiva conferem consistência às análises e oferecem uma base científica para o desenvolvimento de estratégias inovadoras de prevenção. Os achados contribuem para ampliar a compreensão da mortalidade entre motociclistas jovens e subsidiam a formulação de políticas públicas voltadas à redução dos sinistros de trânsito no Brasil.

O PRNCR representa uma proposta teórica fundamentada nas evidências analisadas, não tendo sido avaliado quanto à sua efetividade clínica ou populacional.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo analisou o perfil epidemiológico da mortalidade de motociclistas de 20 a 29 anos no Brasil no período de 2022 a 2024, evidenciando que esse grupo permaneceu como o principal segmento de risco entre os usuários das vias. Os resultados demonstraram crescimento contínuo da mortalidade, com aumento de 24,8% no número de óbitos entre 2022 e 2024 e elevação da participação dos motociclistas entre todos os óbitos por sinistros de transporte terrestre, de 53,8% para 59,2%. Esses achados confirmam que os jovens motociclistas representam uma prioridade para as políticas públicas de segurança viária no Brasil.

A predominância da mortalidade nessa população evidencia que as estratégias tradicionalmente fundamentadas em fiscalização, sanções administrativas e campanhas educativas, embora essenciais, não têm sido suficientes para conter o crescimento dos óbitos. Esse cenário reforça a necessidade de incorporar abordagens complementares capazes de atuar sobre os determinantes cognitivos, emocionais e comportamentais envolvidos na tomada de decisão durante a condução.

Sob essa perspectiva, a integração entre epidemiologia e neurociência cognitiva constitui a principal contribuição deste estudo. As evidências apresentadas sugerem que funções executivas como controle inibitório, percepção de risco, tomada de decisão e regulação emocional exercem papel relevante na adoção de comportamentos seguros no trânsito. Dessa forma, a compreensão dos mecanismos neurocomportamentais amplia a capacidade de desenvolver intervenções preventivas mais direcionadas aos grupos de maior vulnerabilidade.

Com base nesses achados, propõe-se o Programa Nacional de Reeducação Neurocomportamental para Condutores Jovens Reincidentes (PRNCR) como estratégia complementar às políticas públicas atualmente vigentes. O programa fundamenta-se na identificação de condutores reincidentes em infrações de maior gravidade e na implementação de intervenções estruturadas voltadas ao fortalecimento do autocontrole, da percepção de risco, da regulação emocional e da tomada de decisão segura. Ao integrar educação para o trânsito, psicologia do trânsito e neurociência cognitiva, o PRNCR representa uma proposta inovadora com potencial para reduzir a reincidência em comportamentos de risco e consequentemente, a ocorrência de sinistros e óbitos entre motociclistas jovens.

Além de contribuir para o conhecimento epidemiológico da mortalidade por sinistros de transporte terrestre no Brasil, este estudo oferece subsídios para o aperfeiçoamento das políticas públicas de segurança viária, ao direcionar a atenção para um grupo populacional de elevada vulnerabilidade e propor uma intervenção baseada em evidências científicas. A incorporação de

estratégias neurocomportamentais pode ampliar a efetividade das ações preventivas atualmente existentes e fortalecer uma abordagem mais abrangente da segurança viária.

Por fim, recomenda-se que pesquisas futuras avaliem a efetividade do PRNCR por meio de estudos de implementação, delineamentos quase experimentais ou ensaios controlados, investigando seu impacto sobre a reincidência em infrações, a modificação de comportamentos de risco e a redução da morbimortalidade entre motociclistas jovens. A produção de evidências nesse campo poderá subsidiar a formulação de políticas públicas inovadoras, alinhadas às recomendações internacionais para a redução das mortes no trânsito.

Recomenda-se que estudos futuros avaliem a efetividade do PRNCR por meio de ensaios quase experimentais ou estudos longitudinais, visando subsidiar sua incorporação às políticas públicas brasileiras de segurança viária.

REFERÊNCIAS

1. BECK, D. et al, **Puberty differentially predicts brain maturation in male and female youth: A longitudinal ABCD Study**. *Developmental Cognitive Neuroscience*, v. 1, p. 1–8, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.dcn.2023.101261

2. WHITMORE L. B. et al. **Brainage as a measure of maturation during early adolescence**. *Imaging Neuroscience,* v. 1, p. 1-21, 2023. DOI: https://doi.org/10.1162/imag_a_00037

3. ALAVI, S. S. et al, **Psychological factors associated with road traffic accidents**. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, v. 24, n. 3, p. 395–403, 2017. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28293047/. Acesso em: 21 jan. 2026.

4. FITNESS, A. et al, **Investigating the effects of sleepiness in truck drivers on their headway: An instrumental variable model with grouped random parameters and heterogeneity in their means**. *Science Direct,* v. 36, p. 1–26, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.amar.2022.100241

5. SIMONS-MORTON G. B. et al, **The observed effects of teenage passengers on the risky driving behavior of teenage**. *Science Direct,* v. 37, n. 6, p. 973–982, 2005. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aap.2005.04.014

6. LEITÃO, F. N. C. et al, **Fatores associados à incidência e mortalidade por acidentes rodoviários envolvendo motociclistas e pedestres: uma revisão sistemática rápida**. *Journal of Human Growth and development*, v. 32, n. 1, p. 1-82, 2022. DOI: https://doi.org/10.36311/jhgd.v32.12614

7. MAIER, S. et al, **Evaluation of a Novel Passive Safety Concept for Motorcycles with Combined Multi-Body and Finite Element Simulations**. *IRCOBI conference 2020*, v. 34, n. 20-38, p. 1-16, 2022. Disponível em: https://d-nb.info/125024420X/34#:~:text=However%2C%20motorcycle%20accidents%2C%20though%20not,and%20helmet%20entirely%20in%20the Acesso em: 21 jan. 2026.

8. BECHARA, A.; DAMÁSIO, A. R. **The somatic marker hypothesis**. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 6, n. 11, p. 859–869, 2005. DOI: https://doi.org/10.1098/rstb.1996.0125

9. ZHANG, G. et al, **Research on Driving Fatigue Assessment Based on Physiological and Behavioral Data**. *MDPI Editora de Revistas de Acesso Aberto*, v. 1, n. 1, p. 2079-9292, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/electronics14173469

10. ARIELY, D.; BERTRAND, M. **Behavioral economics and public policy**. *Journal of Economic Perspectives*, v. 34, n. 2, p. 53–72, 2020. DOI: https://doi.org/10.1504/IJBAF.2013.057365

11. BURNS, P. C.; LEE, S. E.; SCHMIDT, E. A. **Neurocognitive correlates of risky driving behavior**. *Accident Analysis & Prevention*, v. 150, 105903, 2021. DOI: https://doi.org/10.1080/15389588.2014.896994

12. CAIRD, J. K. et al. **A meta-analysis of the effects of texting on driving**. *Accident Analysis & Prevention*, v. 71, p. 311–318, 2014.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.06.010

13. DIAMOND, A. **Executive functions**. *Annual Review of Psychology*, v. 64, p. 135–168, 2013.
DOI: https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750

14. EBERT, J. P. et al. **A randomized trial of behavioral interventions yielding persistent reductions in handheld phone use while driving**. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Washington, v. 121, n. 9, e2312432121, 2024.
DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.2320603121

15. FISCHER, P. et al. **Improving traffic safety through behavior change**. *Transportation Research Part F*, v. 41, p. 44–56, 2016.
DOI: https://doi.org/10.1680/cien.2005.158.5.39

16. KAUR, A. et al. **Subsequent risky driving behaviors, recidivism and crashes among drivers with a traffic violation**. *Accident Analysis & Prevention*, v. 182, 106964, 2023.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107234

17. SANTOS, R. A. et al. **Impulsivity, risk perception and traffic violations: a neurobehavioral** approach. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 86, p. 168–178, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/S0101-60832009000200004

18. STEINBERG, L. et al. **Age differences in risk taking and the neurobiology of self-control**. *Developmental Cognitive Neuroscience*, v. 45, 100857, 2020.
DOI: https://doi.org/10.1080/13825585.2021.1885608

19. SÜMER, N. **Personality and behavioral predictors of traffic accidents**. *Transportation Research Part F*, v. 23, p. 68–79, 2014. DOI: https://doi.org/10.1016/S0001-4575(02)00103-3

20. TERVO-CLEMMENS, B. et al. **A canonical trajectory of executive function maturation from childhood to adulthood.** *Nature Neuroscience*, v. 26, n. 2, p. 189–198, 2023.
DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-023-42540-8

21. WANG, M. et al. **The common and distinct brain basis of decision making under the Dual Systems Model**. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 28, n. 1, p. 25–38, 2024.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105607

22. WATLING, C. N.; ARMSTRONG, K. A.; SMITH, S. S. **Younger drivers, executive functioning and the regulation of sleepiness at the wheel**. *Accident Analysis & Prevention*, v. 148, 105796, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.05.003

23. WATSON, B.; FREEMAN, J. **Re-thinking driver education and training**. *Safety Science*, v. 75, p. 225–236, 2015. DOI: https://doi.org/10.1136/ip.8.suppl_2.ii3

24. YOUNG, K. L. et al. **Executive function and drivers' ability to self-regulate behaviour when engaging with devices**. *Accident Analysis & Prevention*, v. 190, 107165, 2024.

DOI: https://doi.org/10.1007/s12144-024-06224-w
25. MICHIE, Susan; VAN STRALEN, Maartje M.; WEST, Robert. **The Behaviour Change Wheel: a new method for characterising and designing behaviour change interventions**. *Implementation Science*, London, v. 6, n. 42, 2011. DOI: https://doi.org/10.1186/1748-5908-6-42

26. ALBARRACÍN, Dolores; FAYAZ-FARKHAD, Bita; GRANADOS SAMAYOA, Javier A. **Determinants of behaviour and their efficacy as targets of behavioural change interventions**. *Nature Reviews Psychology*, London, v. 3, n. 6, p. 377–392, 2024. DOI: https://doi.org/10.1038/s44159-024-00305-0. Disponível em: https://psycnet.apa.org/record/2024-95599-008

27. DAMÁSIO, Antonio R. ***O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano***. 3. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

28. ELVIK, R. et al. ***The handbook of road safety measures***. 2. ed. Bingley: Emerald Publishing, 2019.

29. KAHNEMAN, Daniel. ***Rápido e devagar: duas formas de pensar***. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

30. LEZAK, Muriel D. et al. ***Neuropsychological assessment.*** 5. ed. New York: Oxford University Press, 2012.

31. FYLAN, Fiona. ***Using behaviour change techniques: guidance for the road safety community.*** London: Department for Transport, 2017. Disponível em: https://www.racfoundation.org/wp-content/uploads/2017/11/Using_behaviour_change_techniques_Guidance_for_the_road_safety_community.pdf. Acesso em: 21 jan. 2026.

32. BRASIL. **Lei nº 14.071, de 13 de outubro de 2020**. Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro). *Diário Oficial da União*: Brasília, 2020. Disponivel em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14071.htm Acesso em: 21 jan. 2026.

33. BRASIL. Ministério da Saúde. *Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM*. Brasília, 2022. Disponivel em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/sistemas-de-informacao/sim. Acesso em: 21 jan. 2026.

34. BRASIL. Polícia Rodoviária Federal. ***Anuário Estatístico de Segurança Viária*** *2024*. Brasília: PRF, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/diest-arquivos/anuario-2024_final.html. Acesso em: 21 jan. 2026.

35. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. ***Motocicletas respondem por cerca de 40% das mortes no trânsito e sobrecarregam o SUS***. Brasília: IPEA, 2023. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/16172-motos-respondem-por-40-das-mortes-no-transito-e-sobrecarregam-sus. Acesso em: 21 jan. 2026.

36. OECD; INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM. *IRTAD* ***road safety annual report 2024***. Paris: OECD Publishing, 2024. Disponível em: https://www.itf-oecd.org/road-safety-annual-report-2024 Acesso em: 21 jan. 2026.

37. WORLD BANK. ***Brazil road safety assessment: motorcyclists and vulnerable road users***. Washington, DC: World Bank, 2023. **DOI:** https://doi.org/10.1596/43640

38. WORLD HEALTH ORGANIZATION. ***Global status report on road safety 2023***. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/safety-and-mobility/global-status-report-on-road-safety-2023 Acesso em: 21 jan. 2026.

39. AGÊNCIA BRASIL. **Acidentes em rodovias federais matam mais de 6 mil pessoas em 2024**. Brasília, 2025. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2025-04/acidentes-em-rodovias-federais-matam-616-mil-pessoas-em-2024 Acesso em: 21 jan. 2026.

40. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Motocicletas e mortalidade no trânsito**. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/16172-motos-respondem-por-40-das-mortes-no-transito-e-sobrecarregam-sus. Acesso em: 21 jan. 2026.

41. PORTAL DO TRÂNSITO. **Mortes no trânsito têm alta no Brasil e dados completos devem piorar cenário**. Disponível em: https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mortes-no-transito-tem-alta-no-brasil-em-2024-e-dados-completos-devem-piorar-cenario/. Acesso em: 21 jan. 2026.