



Universidade Federal
de Campina Grande

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS DA VIDA – UACV
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA

FATORES ASSOCIADOS AO ÓBITO POR LESÕES DE TRÂNSITO EM
RODOVIAS FEDERAIS DO NORDESTE BRASILEIRO

ANA LICE MENDES COSTA

Cajazeiras - PB
2024

ANA LICE MENDES COSTA

**FATORES ASSOCIADOS AO ÓBITO POR LESÕES DE TRÂNSITO EM
RODOVIAS FEDERAIS DO NORDESTE BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Unidade Acadêmica Ciências da Vida como requisito parcial para colação de grau no curso bacharelado de Medicina.

Orientadora: Prof^ª. Fabiana Lucena Rocha,
Doutora em Enfermagem, Docente, Escola
Técnica de Saúde de Cajazeiras.

**Cajazeiras-PB
2024**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação -(CIP)

C837f Costa, Ana Lice Mendes.
Fatores associados ao óbito por lesões de trânsito em Rodovias Federais do Nordeste Brasileiro / Ana Lice Mendes Costa. - Cajazeiras, 2024.
38f. : il. Color.
Bibliografia.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiana Lucena Rocha.
Monografia (Bacharelado em Medicina) UFCG/CFP, 2024.

1. Lesão. 2. Acidentes de trânsito. 3. Óbito - Acidentes de trânsito. 4. Lesões de trânsito. I. Rocha, Fabiana Lucena. II. Título.

UFCG/CFP/BS CDU – 616 - 001

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Denize Santos Saraiva Lourenço CRB/15-046


ANA LICE MENDES COSTA

FATORES ASSOCIADOS AO ÓBITO POR LESÕES DE TRÂNSITO EM RODOVIAS
FEDERAIS DO NORDESTE BRASILEIRO


Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), ao curso de Bacharelado em Medicina, da Unidade Acadêmica de Ciências da Vida, da Universidade Federal de Campina Grande, campus Cajazeiras, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Data da aprovação: 15/07/2024


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **FABIANA LUCENA ROCHA**
Data: 18/07/2024 19:13:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Fabiana Lucena
Rocha Orientadora-
ETSC/CFP/UFCG

Documento assinado digitalmente
 **FABIOLA JUNDURIAN BOLONHA**
Data: 18/07/2024 17:24:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Fabíola Jundurian Bolonha
Prof. Examinadora –
UACV/CFP/UFCG

Documento assinado digitalmente
 **VANESSA ERIKA ABRANTES COUTINHO**
Data: 18/07/2024 18:00:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Vanessa Erika Abrantes Coutinho
Prof. Examinadora – UACV/CFP/UFCG

CAJAZEIRAS-PB

2024

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, Tarcio, por me ensinar sobre paciência, a apreciar a vida e o que ela oferece, apesar das adversidades, e a compreender que as coisas acontecem no tempo certo.

À minha mãe, Karlla, por me ensinar sobre resiliência, a enfrentar as dificuldades da vida, cair e retornar mais forte.

À minha irmã, Ravena, por me ensinar sobre vulnerabilidade, a me abrir com as pessoas. E, por fim, à minha irmã, Isadora, por me ensinar sobre espontaneidade, a mostrar quem eu sou e filtrar menos o que falo, sem medo de ser julgada.

Aos meus amigos, especialmente Matheus, Victoria e Marly, que foram meu alívio e suporte durante a graduação, principalmente quando a saudade da minha família apertava. Sem vocês, os dias seriam mais longos, solitários e, com certeza, menos divertidos.

À minha orientadora, Fabiana Rocha, que viu potencial em mim enquanto participava de uma banca de PIBIC, o que resultou em mais de três anos de trabalho juntas. Não há como descrever o quão grata sou pela oportunidade e confiança que me foram dados.

Durante minha vida, sempre soube que sou fruto não apenas do amor e respeito entre meus pais e do orgulho e confiança das minhas irmãs, mas também do carinho e zelo dos meus amigos. É um grande orgulho mostrar minha conquista, que é resultado de todo o apoio incondicional que recebi. Espero honrar esse amor da melhor forma possível.

A todos vocês, meu sincero agradecimento por estarem ao meu lado em cada passo desta jornada. Suas lições, apoio e amor incondicional foram fundamentais para a realização deste sonho. Dedico esta conquista a cada um de vocês, na esperança de continuar honrando o legado de resiliência, amizade e dedicação que me ensinaram. Que possamos continuar juntos, superando desafios e celebrando vitórias. Obrigada por fazerem parte da minha história.

RESUMO

O objetivo deste estudo é caracterizar as lesões de trânsito e identificar fatores associados às fatalidades nas rodovias federais no Nordeste do Brasil. O método utilizado foi um estudo epidemiológico, observacional e ecológico, utilizando dados secundários sobre acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras. As variáveis de exposição foram: sexo, idade, unidade federativa, tipo de acidente, gravidade, tipo de veículo, causa do acidente, horário de ocorrência, dia da semana e condições meteorológicas no momento do acidente. A variável de desfecho foi a morte. A análise descritiva foi realizada com proporções e seus intervalos de confiança, teste qui-quadrado e análise de regressão logística para identificar fatores associados às fatalidades. A medida de associação foi a razão de chances (OR). Em 2021, a maior proporção de indivíduos envolvidos em lesões de trânsito no Nordeste era do sexo masculino (71,51%; IC 95%: 0,71-0,72), com idade entre 31 e 60 anos (54,94%; IC 95%: 0,54-0,55), no estado da Bahia (25,92%; IC 95%: 0,25-0,26), durante o dia (53,57%; IC 95%: 0,53-0,54), sob condições meteorológicas que não prejudicavam a visibilidade do motorista (76,18%; IC 95%: 0,76-0,77), em rodovias localizadas em áreas rurais (55,37%; IC 95%: 0,55-0,56). O desfecho foi algum tipo de lesão (39,11%; IC 95%: 0,39-0,40), com 5,19% (IC 95%: 0,05-0,05) dos acidentes resultando em morte. Menores chances de morte foram observadas para vítimas do sexo feminino (OR: 0,81; IC 95%: 0,69-0,95), em rodovias urbanas (OR: 0,30; IC 95%: 0,27-0,35), durante o dia (OR: 0,59; IC 95%: 0,46-0,75) ou ao entardecer (OR: 0,67; IC 95%: 0,48-0,92), na posição de passageiro (OR: 0,73; IC 95%: 0,62-0,85), e em colisões laterais (OR: 0,35; IC 95%: 0,26-0,47) e engavetamentos (OR: 0,02; IC 95%: 0,00-0,17). Maiores chances de morte foram associadas a motociclistas (OR: 3,79; IC 95%: 3,33-4,32), ocupantes de outros veículos (OR: 1,59; IC 95%: 1,30-1,94), pedestres (OR: 14,16; IC 95%: 10,08-19,88), causas relacionadas ao motorista (OR: 2,40; IC 95%: 1,73-3,33), causas intrínsecas da estrada (OR: 1,69; IC 95%: 1,16-2,46), e colisões frontais (OR: 1,39; IC 95%: 1,09-1,78). A análise concluiu que as fatalidades e seus fatores associados devem ser monitorados nos pontos mais críticos das rodovias.

Palavras-Chave: acidentes de trânsito. causas externas. óbito.

ABSTRACT

The objective of this study is to characterize traffic injuries and identify factors associated with fatalities on federal highways in Northeast Brazil. The method used was an epidemiological, observational, ecological study using secondary data on traffic accidents on Brazilian federal highways. The exposure variables were: sex, age, federative unit, type of accident, severity, type of vehicle, cause of the accident, time of occurrence, day of the week, and weather conditions at the time of the accident. The outcome variable was death. Descriptive analysis was performed with proportions and their confidence intervals, chi-square test, and logistic regression analysis to identify factors associated with fatalities. The measure of association was the odds ratio (OR). In 2021, the highest proportion of individuals involved in traffic injuries in the Northeast were male (71.51%; 95% CI: 0.71-0.72), aged between 31 and 60 years (54.94%; 95% CI: 0.54-0.55), in the state of Bahia (25.92%; 95% CI: 0.25-0.26), during the day (53.57%; 95% CI: 0.53-0.54), under weather conditions that did not impair the driver's visibility (76.18%; 95% CI: 0.76-0.77), on highways located in rural areas (55.37%; 95% CI: 0.55-0.56). The outcome was some type of injury (39.11%; 95% CI: 0.39-0.40), with 5.19% (95% CI: 0.05-0.05) of accidents resulting in death. Lower odds of death were observed for female victims (OR: 0.81; 95% CI: 0.69-0.95), on urban highways (OR: 0.30; 95% CI: 0.27-0.35), during the day (OR: 0.59; 95% CI: 0.46-0.75) or at dusk (OR: 0.67; 95% CI: 0.48-0.92), in the passenger position (OR: 0.73; 95% CI: 0.62-0.85), and in side collisions (OR: 0.35; 95% CI: 0.26-0.47) and pile-ups (OR: 0.02; 95% CI: 0.00-0.17). Higher odds of death were associated with motorcyclists (OR: 3.79; 95% CI: 3.33-4.32), occupants of other vehicles (OR: 1.59; 95% CI: 1.30-1.94), pedestrians (OR: 14.16; 95% CI: 10.08-19.88), driver-related causes (OR: 2.40; 95% CI: 1.73-3.33), road intrinsic causes (OR: 1.69; 95% CI: 1.16-2.46), and frontal collisions (OR: 1.39; 95% CI: 1.09-1.78). The analysis concluded that fatalities and their associated factors should be monitored at the most critical points on the highways

Key-Words: traffic accidents. external causes. death.

LISTA DE SIGLAS

AL – Alagoas

BA – Bahia

CE – Ceará

DALY – *Disability Adjusted Life Years* (Anos de Vida Perdidos Por Morte ou Incapacidade)

DPRF – Departamento de Polícia Rodoviária Federal

DPVAT – Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre

FUNSET – Fundo Nacional de Segurança e Educação no Trânsito

GBD – *Global Burden Disease* (Carga Global de Doença)

LPAT – Laudo Pericial de Acidente de Trânsito

LT – Lesões de Trânsito

MA – Maranhão

MPO-015 – Manual de Procedimento Operacional – 015

ONU – Organização das Nações Unidas

OR – Razão de Chance

PB – Paraíba

PE – Pernambuco

PI – Piauí

PIB – Produto Interno Bruto

PNS – Pesquisa Nacional de Saúde

PRF – Polícia Rodoviária Federal

PRF – Polícia Rodoviária Federal

RN – Rio Grande do Norte

SE – Sergipe

SUS – Sistema Único de Saúde

VIVA – Vigilância de Acidentes e Violência

WHO – *World Health Organization* (Organização Mundial da Saúde)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização dos envolvidos em lesões de trânsito nas rodovias federais do Nordeste brasileiro, 2021, (n=32.377).....	19
Tabela 2 – Caracterização dos envolvidos em lesões de trânsito em rodovias federais quanto ao posicionamento da vítima, tipo do veículo, dia de ocorrência, causas e tipo de lesão. Nordeste, Brasil, 2021 (n=32.377).....	20
Tabela 3 – Associação de variáveis de exposição com a ocorrência de óbito nas rodovias federais do Nordeste brasileiro (n=32.377).....	21
Tabela 4 – Razão de Chances (OR) e intervalos de confiança (IC95%) para ocorrência de óbitos em rodovias federais do Nordeste brasileiro (n=32.377).....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	12
2.1 GERAL.....	12
2.2 ESPECÍFICO.....	12
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1 CONTEXTO GLOBAL	13
3.2 CONTEXTO NACIONAL.....	13
3.3 CONTEXTO REGIONAL	15
3.4 PAPEL DA PESQUISA	15
4 MÉTODOS	17
4.1 TIPO DE ESTUDO	17
4.2 BANCO DE DADOS	17
4.3 PREPARAÇÃO DOS DADOS	18
4.4 VARIÁVEL DESFECHO	19
4.5 ANÁLISE DOS DADOS	19
4.6 ASPECTOS ÉTICOS	20
5 RESULTADOS	21
6 DISCUSSÃO	29
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33
ANEXO A	36

1 INTRODUÇÃO

As lesões de trânsito (LT) estão entre as principais causas de mortalidade global, resultando em 1,19 milhão de mortes em 2021, com uma taxa de 15 óbitos a cada 100 mil habitantes. Apesar de os países de alta renda concentrar, proporcionalmente, a maior frota de veículos, a esmagadora maioria das fatalidades (92%) ocorre em países de renda média-alta, média-baixa e baixa combinados. Desde 2019, as lesões no trânsito é a principal causa de morte para crianças e jovens de 5 a 29 anos, sendo também a 12ª causa de morte entre todas as idades consideradas (WHO, 2023).

Historicamente, países com índice sociodemográfico médio e baixo apresentam maiores taxas de mortalidade por lesões no trânsito e esforços de prevenção mais fracos. Estima-se que as mortes globais por lesões no trânsito em 2017 teriam diminuído em 58%, salvando mais de 700 mil vidas, se os países com índice sociodemográfico mais baixo tivessem a mesma taxa de mortalidade que nações mais elevadas nesse quesito (He *et al.*, 2021).

Dados do estudo Carga Global de Doença (GBD) mostram que, entre 1990 e 2013, houve uma redução de 15,7% nas taxas de anos de vida perdidos ajustados por morte ou incapacidade (DALYs) devido a lesões decorrentes de acidentes de transporte no mundo. No entanto, essa redução ocorreu principalmente em países de alta renda, enquanto nos países de baixa e média renda, houve um aumento dessas taxas (Haagsma, 2016). Considerando apenas as causas externas, as LT são a segunda maior causa de DALYs, atrás apenas de homicídios e violências (Ladeira, 2017).

As LT representam um problema de saúde pública significativo e menosprezado, sendo uma das principais causas de morte e lesões graves em culturas modernas. O status socioeconômico é considerado a principal causa dessas lesões e a abordagem do sistema de segurança viária geralmente se baseia em métodos de gerenciamento de riscos, considerando erros humanos e buscando garantir a segurança dos usuários das estradas (Ahmed *et al.*, 2023).

No Brasil, houve uma redução na taxa de mortalidade por lesões de trânsito entre 1990 e 2019. Contudo, essa redução não foi homogênea entre os principais grupos de usuários do trânsito: houve uma diminuição das mortes de pedestres, mas um aumento das mortes de motociclistas e ciclistas. No mesmo período, entre adolescentes e jovens adultos foram observadas taxas de mortalidade por lesões de trânsito elevadas em ambos os sexos e, na maioria dos estados brasileiros, essas lesões representaram a segunda ou terceira causa de morte (Malta *et al.*, 2021).

Dados do IPEA mostram que as LT que ocorreram nas rodovias federais em 2014 geraram um custo para a sociedade de R\$ 12,8 bilhões, sendo que 62% desses custos estavam associados às vítimas, incluindo cuidados com a saúde e perda de produção devido às lesões ou morte e 37,4% estavam associados aos veículos, incluindo danos materiais e perda de cargas, além dos procedimentos de remoção dos veículos acidentados. Em média, cada acidente custou à sociedade brasileira R\$ 261.689 e um acidente envolvendo vítima fatal teve um custo médio de R\$ 664.821 (IPEA, 2023).

Entre as causas das lesões no trânsito, destacam-se: urbanização rápida, padrões de segurança deficientes, falta de fiscalização, motoristas distraídos ou cansados, sob efeito de drogas ou álcool, excesso de velocidade e falha no uso de cintos de segurança ou capacetes (WHO, 2018).

Embora a taxa de mortalidade por lesões de trânsito para a população geral brasileira tenha mostrado uma diminuição média anual entre 1997 e 2015, houve uma tendência oposta nas regiões Norte e Nordeste do país no mesmo período. O Piauí, por exemplo, foi o estado brasileiro com o maior aumento na taxa de mortalidade durante esse período (Dalpiaz *et al.*, 2022).

Os municípios de baixa renda, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, apresentam as maiores taxas de mortalidade por lesões de trânsito. Entre 2010 e 2015, essa concentração aumentou, destacando a prevalência de motocicletas na frota de veículos dessas regiões. Estados como Maranhão e Piauí, com os menores Produtos Internos Brutos (PIBs) per capita, têm grande parte de suas frotas composta por motocicletas e *scooters*, refletindo uma relação inversamente o PIB e a mortalidade por veículos ao longo do tempo, sem sinais de mudança nos últimos anos (Pinheiro *et al.*, 2021).

Dados do inquérito de Vigilância de Acidentes e Violência (VIVA) 2014, mostram que nas capitais do Norte e Nordeste brasileiro há maior proporção de motociclistas acidentados que não utilizavam capacete e que declararam consumo prévio de bebidas alcoólicas (Mascarenhas *et al.*, 2016). Evidências mais recentes mostraram grande distribuição de municípios com taxas de mortalidade elevada nas regiões Nordeste e Centro-Oeste do país (Pinheiro; Queiroz, 2020).

Os esforços de prevenção de lesões e óbitos no trânsito recomendados pelas Nações Unidas e pela OMS devem ser implementados globalmente, incluindo legislação, padrões de segurança veicular e melhoria dos serviços de resgate e tratamento hospitalar. A ajuda internacional é necessária para que essas estratégias de prevenção baseadas em evidências tenham um impacto significativo na saúde pública mundial (He *et al.*, 2021).

Considerando tais questões sobre as lesões no trânsito, a sua magnitude enquanto problema de saúde pública, desde os custos associados às incapacidades e a mortalidade ao óbito pesquisas sobre lesões no trânsito podem ser relevantes para suscitar ações de promoção da saúde e prevenção deste agravo. Assim, objetivou-se estimar a proporção de óbitos por lesões no trânsito e fatores associados nas rodovias federais do Nordeste brasileiro em 2021.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Verificar a prevalência das lesões de trânsito e fatores associados ao óbito nas rodovias federais do Nordeste brasileiro.

2.2 ESPECÍFICO

Caracterizar as lesões de trânsito quanto ao posicionamento da vítima, tipo do veículo ocupado, dia de ocorrência, causas presumíveis e tipo do acidente.

Estimar a prevalência de óbitos por lesões de trânsito nas rodovias federais do Nordeste brasileiro.

Verificar fatores associados à ocorrência de óbito.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 CONTEXTO GLOBAL

Em março de 2010, a Assembleia-Geral das Nações Unidas editou uma resolução definindo o período de 2011 a 2020 como a "1ª Década de Ação pela Segurança no Trânsito" (Resolução ONU nº 2, de 2009). Esse anúncio veio em resposta ao cenário mundial alarmante de mortalidade no trânsito que, em 2009, registrava cerca de 1,3 milhão de mortes em lesões de trânsito em 178 países, além de até 50 milhões de feridos com sequelas. Com essa resolução, a ONU tinha como objetivo conscientizar os países a adotarem medidas concretas para reduzir esses números assustadores, estabelecendo uma meta global de redução de 50% na mortalidade no trânsito até o final da década (IPEA, 2023).

Em 2021, estimou-se a ocorrência de uma taxa de 15 mortes por 100.000 habitantes globalmente. Além de serem uma das principais causas de morte (12ª causa de morte considerando todas as idades, com base nos dados de 2019), as lesões no trânsito são grandes contribuintes para a incapacidade e impõem um enorme custo econômico às sociedades. Estima-se que o custo macroeconômico global dessas lesões possa chegar a US\$ 1,8 trilhão, aproximadamente 10-12% do PIB global (WHO, 2023). Supõe-se que, caso não existam mudanças, haverá mais de 13 milhões de mortes e 500 milhões de feridos na próxima década, prejudicando o desenvolvimento sustentável, especialmente em países de baixa e média renda (WHO, 2021).

A "2ª Década de Ação pela Segurança no Trânsito" foi lançada no ano 2021, com um amplo escopo de ações que os países devem seguir e estipulou novas metas para o ano 2030, e mantendo o objetivo de reduzir em até 50% a mortalidade no trânsito até a próxima década (IPEA, 2023).

3.2 CONTEXTO NACIONAL

O Brasil apresenta indicadores alarmantes de mortalidade no trânsito, com o número de mortos por 100 mil habitantes anualmente sendo cerca de 10 vezes maior que nos países mais seguros. A expansão da frota de veículos, especialmente motocicletas, aumentou a pressão internacional para que o país adotasse políticas da OMS. Entre 2010 e 2019, ocorreram cerca de 392 mil mortes no trânsito, incluindo atropelamentos e acidentes com diversos tipos de veículos. Em comparação com a década anterior, houve um aumento absoluto de 13,5% nas

mortes, contrariando a meta previamente estabelecida de redução de 50% destas. A taxa de mortalidade por 100 mil habitantes praticamente não mudou, com um pequeno aumento de 2,3%. Esses dados indicam que a 1ª Década de Ação pela Segurança no Trânsito não atingiu resultados práticos no Brasil (IPEA, 2023).

A robustez da legislação de trânsito no Brasil, desde a aprovação do novo Código de Trânsito Brasileiro em 1997 e com leis federais mais rígidas como a Lei Seca, posiciona o país em uma situação privilegiada para reprimir infrações. No entanto, ainda há uma sensação de impunidade em relação à penalização de motoristas que causam LT graves por negligência, ingestão de álcool ou comportamento perigoso, com a justiça aplicando penas desproporcionais aos danos causados (IPEA, 2020).

Além disso, a gestão e fiscalização do trânsito também enfrentam problemas, especialmente nos estados, em que a coleta e tratamento de informações sobre acidentes são inadequados. As estruturas de gestão são mais focadas no controle das frotas e arrecadação de impostos, refletindo uma administração precária do tráfego. Para melhorar os recursos, é necessário realizar análises estatísticas no planejamento operacional das polícias, identificando pontos críticos para atuação, seja por meio de fiscalização, sinalização, infraestrutura ou educação. Esse tipo de procedimento permitiu à PRF reduzir em 5% as mortes e em 9,7% os feridos graves entre 2011 e 2014, apesar do aumento de 23% da frota nacional de veículos no mesmo período (IPEA, 2020).

Um fenômeno interessante é que, sempre que se implementam políticas significativas de redução de sinistros de trânsito, como a implementação do novo Código de Trânsito Brasileiro (CBT) (Lei 9.503/1997) e a Lei Seca (Lei 11.705/2008), inicialmente há uma grande redução nas ocorrências de mortes devido à maior divulgação e fiscalização. Contudo, ocorre um relaxamento natural por parte da população e das instituições.

Analisando os dados de arrecadação e gastos do Funset durante a 1ª década de redução da mortalidade no trânsito (2010-2019), verificou-se que os recursos arrecadados não foram utilizados conforme previsto na lei. O país arrecadou cerca de R\$ 13,5 bilhões, mas 75% desse valor, foi contingenciado para formação de superávit primário, e apenas cerca de R\$ 2,7 bilhões foram investidos nas ações previstas em lei (IPEA, 2023).

Faz-se necessário que ações de fiscalização, educação para o trânsito e punição para infratores sejam implementadas de forma mais incisiva, a fim de garantir que os esforços para o cumprimento da meta de redução de mortalidade no trânsito sejam alcançados.

3.3 CONTEXTO REGIONAL

Nas duas primeiras décadas deste século, a região Nordeste registrou um aumento de cerca de 45% nas mortes por sinistros em transportes terrestres, impulsionado pelo crescimento significativo das mortes de motociclistas, que aumentaram cerca de 150% em relação à década anterior. A participação das mortes de motociclistas no total de óbitos na região Nordeste quase dobrou, passando de 28% para 51%, enquanto a taxa de mortalidade geral na região aumentou 30,7% (IPEA, 2023).

Esse padrão de crescimento também foi observado na região Norte, cujas mortes de motociclistas cresceram de 28% para 47%, e a taxa de mortalidade geral aumentou 20,2%. As regiões Norte e Nordeste destacam-se por suas altas taxas de mortalidade de motociclistas, devido à popularidade das motocicletas de menor cilindrada entre a população de baixa renda, à falta de habilitação dos condutores e à precariedade das estruturas de trânsito e fiscalização (IPEA, 2023).

Estados do Nordeste, como Piauí, Maranhão, Alagoas, Ceará, Paraíba e Sergipe, apresentaram taxas de crescimento das mortes por motocicleta superiores a 200%. Ademais, três dos seis estados do eixo Norte-Nordeste (Amazonas, Pará, Acre, Bahia, Rio Grande do Norte e Pernambuco) figuram na lista de crescimento preocupante nas taxas de mortalidade, indicando uma situação crítica em termos de segurança no trânsito. Outro destaque negativo na década foi o aumento das mortes de pedestres, com estados como Pará, Ceará e Alagoas registrando as piores taxas de mortalidade por atropelamento no país (IPEA, 2023).

3.4 PAPEL DA PESQUISA

A inclusão de metas específicas de segurança no trânsito na Agenda 2030, destaca que mortes e lesões causadas por acidentes de trânsito são uma ameaça séria ao desenvolvimento sustentável. Isso implica que a segurança no trânsito deve ser uma prioridade, sem ser comprometida por outras necessidades sociais. A pandemia de COVID-19 evidenciou que a necessidade de mobilidade evoluirá na próxima década, impulsionando mudanças nos sistemas de transporte de maneiras diversas. Garantir que essas mudanças não resultem em mortes ou ferimentos exigirá vigilância constante e adaptação (WHO, 2021).

As instituições acadêmicas e de pesquisa desempenham um papel fundamental na segurança do trânsito ao gerar evidências cruciais para o governo e outros atores. Através de análises epidemiológicas e de risco, elas ajudam a compreender a natureza dos problemas de

trânsito. Além disso, essas instituições identificam soluções e estratégias eficazes por meio de ensaios de intervenção e estudos de implementação (WHO, 2021). Para potencializar esses recursos, é essencial realizar análises estatísticas no planejamento operacional das polícias, identificando pontos críticos e as melhores formas de atuação, seja com fiscalização, sinalização, infraestrutura ou educação (IPEA, 2020).

4 MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo epidemiológico, observacional, ecológico. Os estudos epidemiológicos têm como objetivo descrever frequências, distribuição, padrões e tendência temporal de eventos ligados à saúde das populações utilizando mensuração de variáveis aleatórias, estimação de parâmetros e testes de hipóteses (Medronho *et al.*, 2009). Este estudo é observacional, visto que não há intervenção das pesquisadoras e ecológico, uma vez que utiliza uma base de dados agregados por indivíduos (Medronho *et al.*, 2009). Os dados são dados secundários referentes aos acidentes de transportes terrestres que ocorreram em rodovias federais do Nordeste brasileiro no ano 2021.

4.2 BANCO DE DADOS

Os dados estão disponíveis para acesso aberto no site do Departamento de Polícia Rodoviária Federal (DPRF): <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos>. O DPRF disponibiliza dois bancos de dados, um que é agregado por ocorrência e outro por pessoas. Neste estudo foi utilizado o banco de dados agregado por pessoas.

O Departamento de Polícia Rodoviária Federal (DPRF) mantém um sistema de informações sobre lesões de trânsito, onde são armazenados dados de acidentes ocorridos em estradas e rodovias federais, desde que tenha sido preenchido um Laudo Pericial de Acidente de Trânsito (LPAT). Este é o documento oficial da Polícia Rodoviária Federal (PRF) para registrar acidentes ocorridos nas rodovias federais que resultaram em vítimas (lesionadas ou falecidas) e também em situações envolvendo produtos perigosos, danos ambientais, entre outros. O LPAT é utilizado para acionar os seguros dos veículos e o seguro por Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (DPVAT), nos casos em que há feridos ou mortos (DPRF, 2020).

O preenchimento do LPAT é guiado pelo Manual de Procedimento Operacional – 015 (MPO-015) da PRF, visando a padronização e sistematização dos procedimentos de registro de acidentes. No LPAT, são registradas informações sobre os indivíduos e veículos envolvidos, o local e as circunstâncias do acidente. Dentre as informações registradas no LPAT, destacam-se os tipos de acidentes, os fatores contribuintes, as causas presumíveis e o estado físico dos envolvidos (DPRF, 2015).

4.3 PREPARAÇÃO DOS DADOS

Para conduzir as análises propostas foram realizadas etapas importantes para a avaliação dos dados brutos: tratamento, codificação (*encoding*), criação de novas variáveis e *decoding* descritas com maiores detalhes a seguir.

Inicialmente, a base de dados continha 150.925 registros para a realização das análises. Para a realização do tratamento destes foram removidos os registros considerados irrelevantes para este estudo.

Entre as variáveis disponíveis no banco de dados foram selecionadas aquelas de interesse para o estudo. As variáveis de exposição utilizadas foram:

- **Sexo** – sexo dos envolvidos no acidente (Masculino; Feminino; Ignorados);
- **Grupo etário** – Idade em menores de idade, jovens adultos, adultos e idosos (0-17 anos; 18-30 anos; 31-60 anos; 61 anos ou mais);
- **Unidades Federativas** – unidades da federação da região Nordeste (Alagoas; Bahia; Ceará; Maranhão; Paraíba; Pernambuco; Piauí; Rio Grande do Norte e Sergipe);
- **Tipo de acidente** – Identificação do tipo de acidente categorizada em: Atropelamento de animal; Atropelamento de pedestre; Colisão com objeto em movimento; Colisão com objeto estático; Colisão frontal; Colisão lateral; Colisão transversal; Colisão traseira; Engavetamento; Capotamento ou Tombamento; Queda de ocupante de veículo; Saída de leito carroçável; Outros tipos (Danos eventuais, Derramamento de carga, Incêndio);
- **Tipo de veículo** – Tipificação veicular de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997) Automóvel e Camioneta; Caminhonete; Caminhão e Caminhão-trator; Reboque, Semirreboque e Utilitário; Motocicleta; Outros (Bicicleta, Carro de mão, Carroça-charrete, Ciclomotor, Quadriciclo, Triciclo, Motoneta, Trator de rodas, Micro-ônibus, Ônibus e Outros tipos não especificados);
- **Turno de ocorrência** – Fase do dia em que ocorreu o acidente (Amanhecer; Pleno dia; Anoitecer ou Plena noite);
- **Período da semana** – Dia da semana da ocorrência do acidente (Sábado/Domingo; Segunda-feira/Terça-feira/Quarta-feira/Quinta-feira/Sexta-feira);
- **Final de semana** – Variável binária se a LT ocorreu durante o final de semana ou não (Sim; Não);
- **Condição meteorológica** – Condição meteorológica no momento da LT (Condições meteorológicas que não oferecem comprometimento à visualização; Condições meteorológicas

que comprometem parcialmente a visualização; Condições meteorológicas que comprometem gravemente a visão);

- **Localização da rodovia ou BR** – Descrição sobre as características do local do acidente no que diz respeito à área localização da BR (Rural ou Urbana);

- **Causas do acidente** – Fator presumível que causou a LT (Defeitos do veículo; Conductor-dependentes (conductor dormindo, desobediência às normas de trânsito, falta de atenção, não guardar distância de segurança, ultrapassagem indevida, velocidade incompatível e mal súbito); Ingestão de álcool e/ou drogas; Inerentes à via; Humanas externas ao conductor; Causadas pela natureza.

4.4 VARIÁVEL DESFECHO

Foi utilizada como variável desfecho o “Óbito” – ocorrência de morte relacionada ao acidente, categorizada em: sim (quando ocorreu óbito) e não (quando não ocorreu óbito).

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Esse estudo seguiu os preceitos descritos por Fávero (2017) para análise de dados em estatística e modelagem multivariada. Portanto, os dados foram analisados usando estatística descritiva para caracterização dos acidentes, com as proporções e seus intervalos de confiança. Para verificar as associações entre exposição e desfecho, foi utilizado o teste *Qui-quadrado* de *Pearson*. As variáveis que se associaram ao óbito foram escolhidas para a análise bivariada. A força de associação foi estimada por meio da razão de chances (*Odds Ratio*). Para a inserção das variáveis no modelo múltiplo, foram consideradas aquelas cujo nível de significância na análise bivariada foi menor ou igual a 0,20. As variáveis foram inseridas no modelo múltiplo uma a uma e foram mantidas ou não considerando os critérios de significância estatística, ou teóricos quando pertinente. No modelo final, permaneceram as variáveis cujo nível de significância foi menor ou igual a 0,05. O ajuste do modelo foi verificado por meio do teste de *Hosmer e Lemeshow*. Estas análises foram realizadas utilizando o *software* Stata 18.0.

4.6 ASPECTOS ÉTICOS

Considerando a natureza secundária da origem dos dados do estudo e a disponibilidade dos dados para acesso aberto em conformidade com a Lei de Acesso à Informação n.º 12.527 (Brasil, 2011), este estudo dispensou a submissão do projeto para apreciação em Comitê de Ética em Pesquisa. Embora o DPRF não mantenha nos bancos de dados de acesso aberto, nenhuma informação que possa identificar os sujeitos da pesquisa foi realizado o manejo responsável das informações pelos pesquisadores.

5 RESULTADOS

Em 2021 ocorreram 64.539 acidentes nas rodovias federais de todo o Brasil, destes, 13.552 ocorreram na região Nordeste e envolveram 32.377 pessoas. A maior proporção de envolvidos foi do sexo masculino (71,51%; IC95%: 0,71-0,72), com idade entre 31 e 60 anos (54,94%; IC95%: 0,54-0,55), no estado da Bahia (25,92%; IC95%: 0,25-0,26), em pleno dia (53,57%; IC95%: 0,53-0,54), em condições meteorológicas que não comprometem a visualização pelo condutor (76,18%; IC95%: 0,76-0,77), em rodovias localizadas em zona rural (55,37%; IC95%: 0,55-0,56) e tiveram como desfecho algum tipo de lesão (39,11%; IC95%: 0,39-0,40%), porém, 5,19% (IC95%: 0,05-0,05) dos acidentes tiveram como desfecho o óbito. A caracterização desses acidentes encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização dos envolvidos em lesões de trânsito nas rodovias federais do Nordeste brasileiro, 2021, (n=32.377)

Variáveis	n	%	IC (95%)*
Sexo			
Masculino	23.154	71,51	0,71-0,72
Feminino	6.194	19,13	0,19-0,20
Ignorado	3.029	9,36	0,09-0,10
Grupo etário			
0-17 anos	1.167	3,61	0,03-0,04
18-30 anos	6.754	20,90	0,20-0,21
31-60 anos	17.756	54,94	0,54-0,55
61 anos ou mais	6.643	20,55	0,20-0,21
Unidades Federativas (NE)			
AL	1.288	3,98	0,04-0,04
BA	8.391	25,92	0,25-0,26
CE	3.535	10,92	0,11-0,11
MA	2.905	8,97	0,08-0,09
PB	3.290	10,16	0,10-0,11
PE	6.157	19,02	0,19-0,19
PI	2.634	8,14	0,08-0,08
RN	3.001	9,27	0,09-0,10
SE	1.176	3,63	0,03-0,04
Turno de ocorrência			
Amanhecer	1.351	4,17	0,04-0,04
Pleno dia	17.345	53,57	0,53-0,54
Anoitecer	1.987	6,14	0,06-0,06
Plena noite	11.694	36,12	0,36-0,37
Condição meteorológica			
Condições que não comprometem a visão	24.665	76,18	0,76-0,77

Condições que comprometem parcialmente a visão	4.910	15,17	0,15-0,16
Condições que comprometem gravemente a visão	2.802	8,65	0,08-0,09
Localização da Rodovia			
Rural	17.823	55,37	0,55-0,56
Urbana	14.554	44,95	0,44-0,45
Desfecho da vítima			
Ilesos	12.664	39,11	0,39-0,40
Lesionados	15.148	46,79	0,46-0,47
Óbito	1.679	5,19	0,05-0,05
Não informado	2.886	8,91	0,09-0,09

Elaborado pelos autores. IC95%: Intervalo de 95% de confiança

Fonte: DPRF, 2021.

A tabela 2 mostra algumas características relacionadas as lesões de trânsito em que as vítimas estavam envolvidas, a maioria das vítimas encontravam-se como condutores (70,22%; IC95%: 0,70-0,71), ocupando automóveis (49,18%; IC95%: 0,49-0,50) ou motocicletas/motonetas (25,53%; IC95%: 0,25-0,26). Quanto ao dia da semana em que essa vítima se acidentou, predominou domingo (17,12%; IC95%: 0,17-0,18), seguido pela sexta (16,08%; IC95%: 0,16-0,16) e pelo sábado (15,76%; IC95%: 0,15-0,16), com causas condutor-dependentes (73,15%; IC95%: 0,73-0,74) e os principais tipos de lesões de trânsito foram colisões, em especial a traseira (23,08%; IC95%: 0,23-0,24).

Tabela 2 - Caracterização dos envolvidos em lesões de trânsito em rodovias federais quanto ao posicionamento da vítima, tipo do veículo, dia de ocorrência, causas e tipo de lesão. Nordeste, Brasil, 2021 (n=32.377)

Variáveis	n	%	IC (95%)*
Posicionamento da vítima			
Condutor	22.736	70,22	0,70-0,71
Passageiro	8.295	25,62	0,25-0,26
Pedestre	874	2,70	0,03-0,03
Outros	472	1,46	0,01-0,02
Veículo ocupado			
Automóvel/camioneta/caminhonete	15.924	49,18	0,49-0,50
Caminhão e Caminhão-trator	5.118	15,81	0,15-0,16
Reboque, Semirreboque e Utilitário	526	1,62	0,01-0,02
Motocicleta/motoneta	8.265	25,53	0,25-0,26
Outros tipos	2.544	7,86	0,08-0,08
Dia de ocorrência			
Domingo	5.544	17,12	0,17-0,18
Segunda-feira	4.418	13,65	0,13-0,14
Terça-feira	3.996	12,34	0,12-0,13

Quarta-feira	3.980	12,29	0,12-0,13
Quinta-feira	4.130	12,76	0,12-0,13
Sexta-feira	5.207	16,08	0,16-0,16
Sábado	5.102	15,76	0,15-0,16
Causa presumível			
Defeitos do veículo	1.669	5,15	0,05-0,05
Condutor-dependentes	23.683	73,15	0,73-0,74
Ingestão de álcool e/ou drogas	2.132	6,58	0,06-0,07
Inerentes à via	2.142	6,62	0,06-0,07
Humanas externas ao condutor	1.366	4,22	0,04-0,04
Causadas pela natureza	1.385	4,45	0,04-0,04
Tipos de LT			
Colisão com objeto	1.426	4,4	0,04-0,05
Atropelamento de pedestre	1.817	5,61	0,05-0,06
Capotamento e tombamento	2.471	7,63	0,07-0,08
Colisão frontal	3.891	12,02	0,12-0,12
Colisão lateral	4.363	13,48	0,13-0,14
Colisão transversal	4.722	14,58	0,14-0,15
Colisão traseira	7.471	23,08	0,23-0,24
Engavetamento	963	2,97	0,03-0,03
Queda de ocupante de veículo	765	2,36	0,02-0,03
Saída de leito carroçável	3.407	10,52	0,1-0,11
Outros	1.081	3,34	0,03-0,04

Elaborado pelos autores. IC95%: Intervalo de 95% de confiança

Fonte: DPRF, 2021.

A tabela 3 mostra os resultados das associações entre as variáveis de exposição e o óbito. Com exceção das variáveis “Grupo etário” ($p = 0,053$) e “Condições meteorológicas” ($p = 309$) todas as demais variáveis foram associadas ao óbito com diferenças significativas entre os grupos.

Tabela 3 – Associação de variáveis de exposição com a ocorrência de óbito nas rodovias federais do Nordeste brasileiro (n=32.377)

Variáveis	Óbito				P-valor
	Não		Sim		
	n	%	n	%	
Sexo					
Masculino	21.758	93,97	1.396	6,03	<0,001
Feminino	5.917	95,53	277	4,47	
Ignorado	3.023	99,80	6	0,20	
Grupo etário					
0-17 anos	1.106	94,77	61	5,23	0,053
18-30 anos	6.400	94,76	354	5,24	
31-60 anos	16.795	94,59	961	1,8	

61 anos ou mais	6.342	95,47	301	4,53	
Unidades Federativas (NE)					
AL	1.197	92,93	91	7,07	
BA	7.891	94,04	500	5,96	
CE	3.351	94,79	184	5,21	
MA	2.688	92,53	217	7,47	<0,001
PB	3.181	96,69	109	3,31	
PE	5.849	95,00	308	5,00	
PI	2.504	95,06	130	4,94	
RN	2.900	96,63	101	3,37	
SE	1.137	96,68	39	3,32	
Turno de ocorrência					
Amanhecer	1.258	93,12	93	6,88	
Pleno dia	16.745	96,54	600	3,46	<0,001
Anoitecer	1.898	95,52	89	4,48	
Plena noite	10.797	92,33	897	7,67	
Condição meteorológica					
Condições que não comprometem a visão	23.405	94,89	1.260	5,11	
Condições que comprometem parcialmente a visão	4.653	94,77	257	5,23	p = 0,309
Condições que comprometem gravemente a visão	2.640	94,22	162	5,78	
Localização da BR					
Rural	16.566	92,95	1.257	7,05	<0,001
Urbana	14.132	97,10	422	2,90	
Veículo ocupado					
Automóvel/Camioneta/Caminhonete	15.370	96,52	554	3,48	
Caminhão e Caminhão-trator	4.902	95,78	216	4,22	<0,001
Reboque, Semirreboque e Utilitário	511	97,15	15	4,22	
Motocicleta/Motoneta	7.527	91,07	738	8,93	
Outros tipos	2.388	93,87	156	6,13	
Posicionamento da vítima					
Condutor	21.676	95,34	1.060	4,66	
Passageiro	7.941	95,73	354	4,27	<0,001
Pedestre	610	69,79	264	30,21	
Outros	471	99,79	1	0,21	
Dia de ocorrência					
Domingo	5.186	93,54	358	6,46	
Segunda-feira	4.218	95,47	200	4,53	
Terça-feira	3.821	96,62	175	4,38	<0,001
Quarta-feira	3.808	95,68	172	4,32	
Quinta-feira	3.936	95,30	194	4,70	
Sexta-feira	4.945	94,97	262	5,03	
Sábado	4.945	93,77	318	6,23	

Final de semana					
Não	20.728	95,38	1.003	4,62	<0,001
Sim	9.970	93,65	676	6,35	
Causa presumível					
Defeitos do veículo	1.627	97,48	42	2,52	
Condutor-dependentes	22.506	95,03	1.177	4,97	
Ingestão de álcool e/ou drogas	2.030	95,22	102	4,78	<0,001
Inerentes à via	2.036	95,05	106	4,95	
Humanas externas ao condutor	1.159	84,85	207	15,15	
Causadas pela natureza	1.340	96,75	45	3,25	
Tipos de LT					
Colisão com objeto	1.326	92,99	100	7,01	
Atropelamento de pedestre	1.577	85,69	260	14,31	
Capotamento e tombamento	2.353	95,22	118	4,78	
Colisão frontal	3.398	87,33	493	12,67	
Colisão lateral	4.236	97,09	127	2,91	<0,001
Colisão transversal	4.566	96,70	156	3,30	
Colisão traseira	7.298	97,68	173	2,32	
Engavetamento	962	99,90	1	0,10	
Queda de ocupante de veículo	727	95,03	38	4,97	
Saída de leito carroçável	3.226	94,69	181	5,31	
Outros	1.049	97,04	32	2,96	

Elaborado pelos autores.

Fonte: DPRF, 2021.

A tabela 4 mostra as estimativas brutas e ajustadas da análise de regressão. Lesões que ocorreram envolvendo pessoas do sexo feminino (OR: 0,81; IC95%: 0,69-0,95) diminuíram a chance de óbito quando comparado ao sexo masculino.

Vítimas que sofreram LT em rodovias localizadas nos estados da Paraíba (OR: 0,59; IC95%: 0,43-0,8), Rio Grande do Norte (OR: 0,60; IC95%: 0,44-0,82) e do Sergipe (OR: 0,49; IC95%: 0,32-0,73), nos turnos pleno dia (OR: 0,59 ; IC95%: 0,46-0,75), ou anoitecer (OR: 0,67; IC95%: 0,48-0,92), em rodovias localizadas em regiões urbanas (OR: 0,30; IC95%: 0,27-0,35), ocupavam caminhão e caminhão-trator (OR: 0,88; IC 95%: 0,74-1,05), na posição de passageiro (OR: 0,73; IC95%: 0,62-0,85), capotamento ou tombamento (OR: 0,55; IC95%: 0,42-0,74), colisão lateral (OR: 0,35; IC95%: 0,26-0,47), colisão transversa (OR: 0,40; IC95%: 0,30-0,53), colisão traseira (OR: 0,29; IC95%: 0,22-0,38), engavetamento (OR: 0,02; IC95%: 0,00-0,17), queda de ocupante de veículo (OR: 0,31; IC95%: 0,21-0,46), saída de leito carroçável (OR: 0,73; IC95%: 0,56-0,96), e outros (OR: 1,58; IC95%: 1,30-1,94) foram fatores que diminuíam as chances de óbito.

Já vítimas que ocupavam em motocicletas ou motonetas (OR: 3,79; IC95%: 3,33-4,32) ou outros tipos de veículos (OR: 1,59; IC95%: 1,30-1,94), estavam na posição de pedestres (OR: 14,16; IC95%: 10,08-19,88), as causas da LT foram condutor dependentes (OR: 2,40; IC95%: 1,73-3,33), ingesta de álcool e/ou drogas pelo condutor (OR: 1,46; IC95%: 0,99-2,15), inerentes a via (OR: 1,69; IC95%: 1,16-2,46) ou humanas externas ao condutor (OR: 3,91; IC95%: 2,55-6,00) ou ainda foram LT do tipo colisão frontal (OR: 1,39; IC95%: 1,09-1,78), possuíram chance aumentada para o óbito.

Tabela 4 - Razão de Chances (OR) e intervalos de confiança (IC95%) para ocorrência de óbitos em rodovias federais do Nordeste brasileiro (n=32.377)

Variáveis	Óbitos					
	OR bruta	IC 95%	P-valor	OR ajustada	IC95%	P-valor
Sexo						
Masculino	Ref.	Ref.	-	Ref.	Ref.	-
Feminino	0,73	0,64-0,83	<0,001	0,81	0,69-0,95	0,009
Ignorado	0,03	0,01-0,07		0,04	0,02-0,09	>0,001
Unidades Federativas						
AL	Ref.	Ref.	-	Ref.	Ref.	-
BA	0,83	0,66-1,05	0,123	0,89	0,69-1,14	0,366
CE	0,72	0,56-0,94	0,014	0,87	0,66-1,16	0,341
MA	1,06	0,82-1,37	0,643	1,26	0,96-1,66	0,098
PB	0,45	0,34-0,60	<0,001	0,59	0,43-0,80	0,001
PE	0,69	0,54-0,88	0,003	0,84	0,65-1,09	0,196
PI	0,68	0,52-0,90	0,007	0,86	0,64-1,16	0,323
RN	0,46	0,34-0,61	<0,001	0,60	0,44-0,82	0,001
SE	0,45	0,31-0,66	<0,001	0,49	0,32-0,73	0,001
Turno de ocorrência						
Amanhecer	Ref.	Ref.	-	Ref.	Ref.	-
Pleno dia	0,48	0,39-0,61	<0,001	0,59	0,46-0,75	<0,001
Anoitecer	0,63	0,47-0,86	0,003	0,67	0,48-0,92	0,013
Plena noite	1,12	0,90-1,40	0,301	1,07	0,84-1,35	0,590
Localização da rodovia						
Rural	Ref.	Ref.	-	Ref.	Ref.	-
Urbana	0,39	0,35-0,44	<0,001	0,30	0,27-0,35	<0,001
Veículo ocupado						
Automóvel /Camioneta	Ref.	Ref.	-	Ref.	Ref.	-

/Caminhonete						
Caminhão						
e Caminhão-trator	1,22	1,04-1,44	0,014	0,88	0,74-1,05	0,164
Reboque, Semirreboque e Utilitário	0,81	0,48-1,37	0,439	1,01	0,59-3,33	0,976
Motocicleta/ Motoneta	2,72	2,43-3,05	<0,001	3,79	3,33-4,32	<0,001
Outros tipos	1,51	1,51-2,18	<0,001	1,58	1,30-1,94	<0,001
Posicionamento da vítima						
Condutor	Ref.	Ref.	-	Ref.	Ref.	-
Passageiro	0,91	0,81-1,03	0,140	0,73	0,62-0,85	<0,001
Pedestre	8,85	7,56-10,35	<0,001	14,16	10,08-19,88	<0,001
Outros	0,04	0,01-0,31	0,002	0,85	0,11-1,28	0,877
Final de semana						
Não	Ref.	Ref.	-	Ref.	Ref.	-
Sim	1,40	1,27-1,55	<0,001	1,14	1,02-1,28	0,018
Causa presumível						
Defeitos do veículo	Ref.	Ref.	-	Ref.	Ref.	-
Condutor-dependentes	2,03	1,48-2,77	<0,001	2,40	1,73-3,33	<0,001
Ingestão de álcool e/ou drogas	1,95	1,35-2,80	<0,001	1,46	0,99-2,15	0,058
Inerentes à via	2,02	1,40-2,90	<0,001	1,69	1,16-2,46	0,006
Humanas externas ao condutor	6,92	4,92-9,72	<0,001	3,91	2,55-6,00	<0,001
Causadas pela natureza	1,30	0,85-1,99	0,227	1,26	0,79-2,00	0,341
Tipos de ATTs						
Colisão com objeto	Ref.	Ref.	-	Ref.	Ref.	-

Atropelamento de pedestre	2,21	1,74-2,82	<0,001	0,28	0,18-0,43	<0,001
Capotamento e tombamento	0,66	0,51-0,88	0,004	0,55	0,42-0,74	<0,001
Colisão frontal	1,92	1,54-2,41	<0,001	1,39	1,09-1,78	0,018
Colisão lateral	0,40	0,30-0,52	<0,001	0,35	0,26-0,47	<0,001
Colisão transversal	0,45	0,35-0,59	<0,001	0,40	0,30-0,53	<0,001
Colisão traseira	0,31	0,24-0,40	<0,001	0,29	0,22-0,38	<0,001
Engavetamento	0,01	0,001-0,10	<0,001	0,02	0,003-0,17	<0,001
Queda de ocupante de veículo	0,69	0,47-1,02	0,062	0,31	0,21-0,46	<0,001
Saída de leito carroçável	0,74	0,58-0,96	0,022	0,73	0,56-0,96	0,023
Outros	0,40	0,27-0,61	<0,001	0,38	0,23-0,62	<0,001

Fonte: DPRF, 2021. Elaborado pelos autores. *OR - *Odds Ratio* ou Razão de chances; IC95% - intervalo de confiança de 95%; Ref - Categoria de referência.

6 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo revelaram que estar em veículos do tipo motocicletas ou motonetas e outros tipos de veículos, estar na posição de pedestre, causas do tipo condutor dependentes, causas inerentes a via e causas humanas externas ao condutor, bem como ser do tipo colisão frontal foram associadas à ocorrência de óbito. Enquanto ser do sexo feminino e ocorrer durante o dia e ao anoitecer e ocorrer em rodovias federais urbanas foram associados à menor ocorrência do óbito.

Em consonância com os achados do presente trabalho, outros estudos realizados tanto no Brasil quanto no exterior, mostram que os homens estão mais envolvidos em lesões de trânsito e essas lesões tendem a ser mais graves (Dalpiaz *et al.*, 2022; Pinheiro; Queiroz, 2020; Lima; Macena; Mota, 2019). A literatura acadêmica atribui isso a um comportamento menos respeitoso às normas de trânsito por parte destes, resultando em mais infrações e maior risco de lesões. Em contrapartida, motoristas do sexo feminino cometem menos infrações, respeitam mais os limites de velocidade e as regulamentações sobre o uso de celular e dispositivos de segurança, contribuindo para uma maior segurança nas estradas (Castro-Nuño; Lopez-Valpueda, 2023).

O tipo do veículo e o tipo da LT influenciam na cinemática do trauma devido ao impacto sofrido pelas vítimas. Lesões de trânsito com maior risco de óbito são aqueles com maior transferência de energia cinética, nos quais há choques com obstáculos fixos, atropelamentos ou choques com veículos que oferecem pouca proteção. A posição ocupada pela vítima no momento do AT influencia a gravidade, sendo o risco de óbito maior para indivíduos que dispõem de pouca proteção pela estrutura mecânica de um veículo, como pedestres, ciclistas e motociclistas (Almeida *et al.*, 2013). Portanto, os achados são sustentados não só pela alta frequência de óbitos por ocupantes de motocicletas e motonetas, mas também pela associação desta variável ao óbito encontrada neste estudo.

Estudos têm destacado a alta proporção de lesões fatais envolvendo motocicletas no Brasil, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde a frota de motocicletas cresceu significativamente entre 2001 e 2015 (Souza *et al.*, 2020). Esses veículos, que passaram de lazer a instrumentos de trabalho, especialmente para *motoboys*, são frequentemente associados a um ritmo de trabalho intenso que leva à violação das leis de trânsito e ao uso inadequado de equipamentos de proteção (Pinheiro; Queiroz, 2020).

Motocicletas são consideradas perigosas devido à exposição direta ao impacto e ao aumento da frota veicular, com comportamentos de risco dos condutores (Souza *et al.*, 2020;

Souza *et al.*, 2021). A probabilidade de lesões e fatalidades é significativamente maior para motociclistas do que para ocupantes de outros automóveis, e as mortes de motociclistas representaram 30% de todas as mortes no transporte terrestre entre 2010 e 2019 (IPEA, 2023). Nesse período, motociclistas representaram cerca de 60% das internações e dos gastos do SUS com lesões de trânsito, evidenciando a necessidade de políticas públicas específicas e medidas de compensação para o sistema de saúde (IPEA, 2023).

A complexidade das lesões com motociclistas no Brasil está ligada a fatores políticos, econômicos e sociais, como a preferência pelo transporte individual, incentivos fiscais às montadoras, desemprego que levou ao uso de motocicletas como fonte de renda, e a facilidade de aquisição e manutenção desses veículos. Esses macrodeterminantes, aliados ao estilo de condução e vulnerabilidade dos motociclistas, tornam crucial a implementação de políticas específicas para melhorar a segurança no trânsito (Rios *et al.*, 2020).

As causas dependentes do condutor são falhas humanas, como dormir ao volante, desobedecer a normas de trânsito, falta de atenção, não manter distância segura, ultrapassagem indevida, velocidade inadequada e mal súbito. Exceto mal súbito, todas estão relacionadas ao comportamento do condutor, sendo responsáveis pela maioria das ocorrências. Na Bahia, entre 2014 e 2017, 75% das LT registradas foram causadas por comportamentos de motoristas e pedestres, como falta de atenção, não manter distância segura, ultrapassagem indevida, desobediência à sinalização e velocidade inadequada, aumentando em 50% a chance de óbito (Ribeiro *et al.*, 2020).

A falta de atenção dos motoristas causou um terço das lesões com vítimas nas rodovias brasileiras entre 2007 e 2016. O uso de celulares por condutores é uma das principais fontes de desatenção no trânsito, especialmente com a popularização dos aplicativos de mensagens instantâneas (Andrade; Antunes, 2020). Globalmente, comportamentos como excesso de velocidade, não uso de capacetes e cintos de segurança são comuns, contribuindo para as lesões de trânsito (WHO, 2023). A condução descuidada, consumo de álcool e uso de celulares aumentam significativamente o risco de lesões, destacando a necessidade de intervenções para melhorar a segurança no trânsito (Ahmed *et al.*, 2023).

A ocorrência de lesões em rodovias federais localizadas em áreas urbanas está associada a menor chance de óbitos, tal fato pode estar relacionado com a melhor qualidade das rodovias nesses trechos, comparadas àquelas localizadas em áreas rurais. As condições das rodovias influenciam diretamente na gravidade das lesões. A Pesquisa CTN de Rodovias (2023) analisou um total de 67.659 km de rodovias federais no Brasil, cerca de 60% da extensão total destas, dos quais 63% foram consideradas em estado geral de regular a péssimo e mais de 45%

apresentou algum tipo de problema quanto à pavimentação, geometria da via e sinalização. A falta de investimentos na qualidade das rodovias e volume de tráfego favorece o aumento do número de lesões (IPEA, 2023). Ademais, alguns trechos localizados em áreas de difícil acesso tem maior dificuldade para chegada de socorro em casos de lesões.

Para este estudo, pleno dia e anoitecer se associaram a menores chances de óbito. Embora seja difícil encontrar pesquisas que sustentem esses achados devido à subjetividade dessa variável, estudos internacionais encontraram associação entre o padrão de iluminação das vias e a frequência de LT. Desse modo, enquanto este estudo observou pleno dia e anoitecer associados a menores chances de ocorrência de óbito, outro estudo realizado na Grécia sobre a influência da luz solar, inclusive com as mudanças sazonais, verificou que as lesões de veículos são mais frequentes durante a noite e a madrugada, embora as lesões fatais e graves sejam mais uniformemente distribuídos ao longo do dia, sugerindo que a luz ambiente pode ter um papel importante na ocorrência de LT e fatalidades (Lalotitis *et al.*, 2023).

Este estudo apresenta algumas limitações, entre elas destacam-se: a qualidade dos metadados disponibilizados pelo DPRF, visto que alguns dados estão disponibilizados no banco diferente de como estão descritos no dicionário de variáveis. Contudo, as informações foram comparadas com dados de relatórios oficiais já divulgados pelo DPRF, o que minimizou tal limitação. Os dados referentes aos óbitos disponibilizados pelo LPAT referem-se apenas àqueles que ocorreram no local da LT não contabilizando, óbitos por lesões derivadas destes em serviços de atendimento à saúde. Destaca-se que o LPAT tem como objetivo o registro de ocorrência das lesões e, portanto, pode ter limitações para análises mais complexas.

Destaca-se a possibilidade de falácia ecológica quando se trabalha com dados agregados. Além disso, esse estudo tem um recorte transversal e não é possível estabelecer relação de causalidade entre exposição e desfecho. Ainda assim, os resultados são relevantes e podem servir para monitoramento e vigilância das lesões nas rodovias federais. Como potencialidade desta pesquisa, destaca-se o poder estatístico da amostra, minimizando a possibilidade de associações não verdadeiras.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos neste estudo, é possível concluir que diversas variáveis estão significativamente associadas ao aumento das chances de óbito em lesões de trânsito no Brasil. Entre essas variáveis, estão o sexo masculino, grupos etários mais avançados, o uso de motocicletas ou motonetas, a posição de pedestre no momento da LT, causas dependentes do condutor como ingestão de álcool e/ou drogas, condições inerentes e externas à via, e lesões do tipo colisão frontal. Estes resultados corroboram com achados de outros estudos que destacam a vulnerabilidade dos motociclistas, a predominância de comportamentos de risco entre os condutores masculinos e a influência negativa de condições adversas na via.

Por outro lado, observou-se uma associação com menores chances de óbito relacionada ao período diurno e ao anoitecer. Essa associação pode ser explicada pela melhor visibilidade e menor frequência de comportamentos de risco durante esses períodos, conforme indicado por estudos internacionais sobre a influência da iluminação das vias na ocorrência de lesões de trânsito.

Portanto, esses resultados sublinham a importância de estratégias específicas para como políticas públicas voltadas para segurança viária, medidas educativas e de fiscalização mais rigorosas, além de melhorias na infraestrutura das vias para reduzir a gravidade das lesões e, conseqüentemente, o número de óbitos nas rodovias federais brasileiras. Além de salientar a importância do investimento em novas pesquisas que deem o enfoque necessário ao acompanhamento das metas da 2ª Década de Ação pela Segurança no Trânsito.

REFERÊNCIAS

- AHMED, S. K. *et al.* Road traffic accidental injuries and deaths: A neglected global health issue. *In: Health Science Reports*, [s. l.], v. 6, n. 5, p. e1240, 2023.
- ALKAABI, K. Identification of hotspot areas for traffic accidents and analyzing drivers' behaviors and road accidents. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, [s. l.], v. 22, p. 100929, 2023.
- ALMEIDA, R. L. F. D. *et al.* Via, homem e veículo: fatores de risco associados a gravidade dos acidentes de trânsito. *Revista de Saúde Pública*, [s. l.], v. 47, n. 4, p. 718–731, 2013.
- ANDRADE, F. R. D.; ANTUNES, J. L. F. Falta de atenção ao conduzir veículo automotor como causa de acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, [s. l.], v. 23, p. e200085, 2020.
- BRASIL. Ministério dos Transportes. Coordenação-Geral de Gestão da Informação. Mapa com a malha rodoviária federal. Sergipe: [s. n.], 2024. 1 mapa, color., Escala 1:53.000. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/bit-mapas>. Acesso em: 16 jul. 2024.
- BRASIL. Ministério da Justiça. Polícia Rodoviária Federal. Boletim de Serviço, Brasília, DF. Portaria Normativa nº 147, de 15 de Julho de 2015. **Atualiza o Manual de Procedimentos Operacionais 015, MPO 015, atendimento de acidentes da Polícia Rodoviária Federal.** Boletim de serviço eletrônico de 15 de Julho. Brasília, 2015.
- BRASIL. **Lei Nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.** Lei de Acesso à Informação. Regula o acesso as informações previstas no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Publicada no D.O.U. Seção 1 - Edição Extra - 18/11/2011, Página 1 (Publicação Original). Brasília, 18 de novembro de 2011.
- CASTRO-NUÑO, M.; LOPEZ-VALPUESTA, L. Traffic compliance effect of more women behind the wheel: Pride or prejudice?. *Women's Studies International Forum*, [s. l.], v. 98, p. 102727, 2023.
- CNT. Pesquisa CNT de rodovias 2023. Relatório de Pesquisa. Brasília: CNT, 2023.
- DALPIAZ, A. *et al.* Trends in mortality due to traffic accidents in Brazil during the period from 1997 to 2015 for the male population. *Cadernos Saúde Coletiva*, [s. l.], v. 30, p. 13–22, 2022.
- DPRF. Departamento de Polícia Rodoviária Federal. **Boletim de Acidente de Trânsito.** Ministério da Justiça e Segurança Pública, 2020. Disponível em: <https://portal.prf.gov.br/index.php/atendimento-a-acidentes/CopiaBAT>. Acesso em: 23 mar. 2024.

FÁVERO, Luiz Paulo Lopes e BELFIORE, Patrícia Prado. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com excel, SPSS e stata**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

HAAGSMA, Juanita A *et al.* The global burden of injury: incidence, mortality, disability-adjusted life years and time trends from the Global Burden of Disease study 2013. **Inj Prev**. Feb, v. 22, n. 1, p. 3-18. 2016.

HE, J.-Y. *et al.* Road traffic injury mortality and morbidity by country development status, 2011-2017. *In: Chinese Journal of Traumatology*, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 88–93, 2021.

IPEA. **Balanco da 1ª década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a 2ª década**. Nota Técnica. Brasília: IPEA, 2023.

IPEA. **Custos dos acidentes de trânsito no Brasil**: estimativa simplificada com base na atualização das pesquisas do IPEA sobre custos de acidentes nos aglomerados urbanos e rodovias. Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2020.

LADEIRA, Roberto Marini *et al.* Acidentes de transporte terrestre: estudo Carga Global de Doenças, Brasil e unidades federadas, 1990 e 2015. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo, v. 20, supl. 1, p. 157-170, May 2017.

LALLOTIS, I.; MOSCELLI, G.; MONASTIRIOTIS, V. Summertime and the drivin' is easy? Daylight saving time and vehicle accidents. **Health Economics**, [s. l.], v. 32, n. 10, p. 2192–2215, 2023.

LIMA, T. F. de; MACENA, R. H. M.; MOTA, R. M. S. Acidentes Automobilísticos no Brasil em 2017: estudo ecológico dos anos de vida perdidos por incapacidade. **Saúde em Debate**, [s. l.], v. 43, p. 1159–1167, 2020.

MALTA, D. C. *et al.* Mortalidade de adolescentes e adultos jovens brasileiros entre 1990 e 2019: uma análise do estudo Carga Global de Doença. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 26, p. 4069–4086, 2021.

MALTA, D. C. *et al.* Road traffic injuries and deaths and the achievement of UN Sustainable Development Goals in Brazil: results from the Global Burden of Disease Study, 1990 to 2019. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [s. l.], v. 55, p. e0261, 2022.

MASCARENHAS, Márcio Dênis Medeiros *et al.* Características de motociclistas envolvidos em acidentes de transporte atendidos em serviços públicos de urgência e emergência. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 12, p. 3661-3671, dez. 2016.

MEDRONHO, R. DE A. *et al.* **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

PINHEIRO, P. C. *et al.* A relação entre PIB per capita e os acidentes de transporte nos municípios brasileiros, em 2005, 2010 e 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s. l.], v. 24, p. e210017, 2021.

PINHEIRO, P. C.; QUEIROZ, B. L. Análise espacial da mortalidade por acidentes de motocicleta nos municípios do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 683–692, 2020.

RIBEIRO, L. S. *et al.* O hábito de beber e dirigir no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013 e 2019. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 56, p. 115, 2023.

RIBEIRO, Lucas de Abreu *et al.* Análise das causas dos acidentes automobilísticos nas rodovias federais da Bahia entre 2014 e 2017. **Revista de Medicina**, [S.L.], v. 99, n. 1, p. 27–34, 3 fev. 2020. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v99i1p27-34>.

RIOS, P. A. A. *et al.* Fatores associados a acidentes de trânsito entre condutores de veículos: achados de um estudo de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 25, p. 943–955, 2020.

SOUZA, C. D. F. de *et al.* Mortality of motorcyclists due to traffic injuries in Brasil: a population-based study in Brazilian capitals. **Revista da Associação Médica Brasileira**, [s. l.], v. 66, p. 1355–1360, 2020.

SOUZA, C. D. F. de *et al.* Padrões espaciais e temporais da mortalidade de motociclistas em estado do nordeste brasileiro no século XXI.: **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 26, p. 1501–1510, 2021.

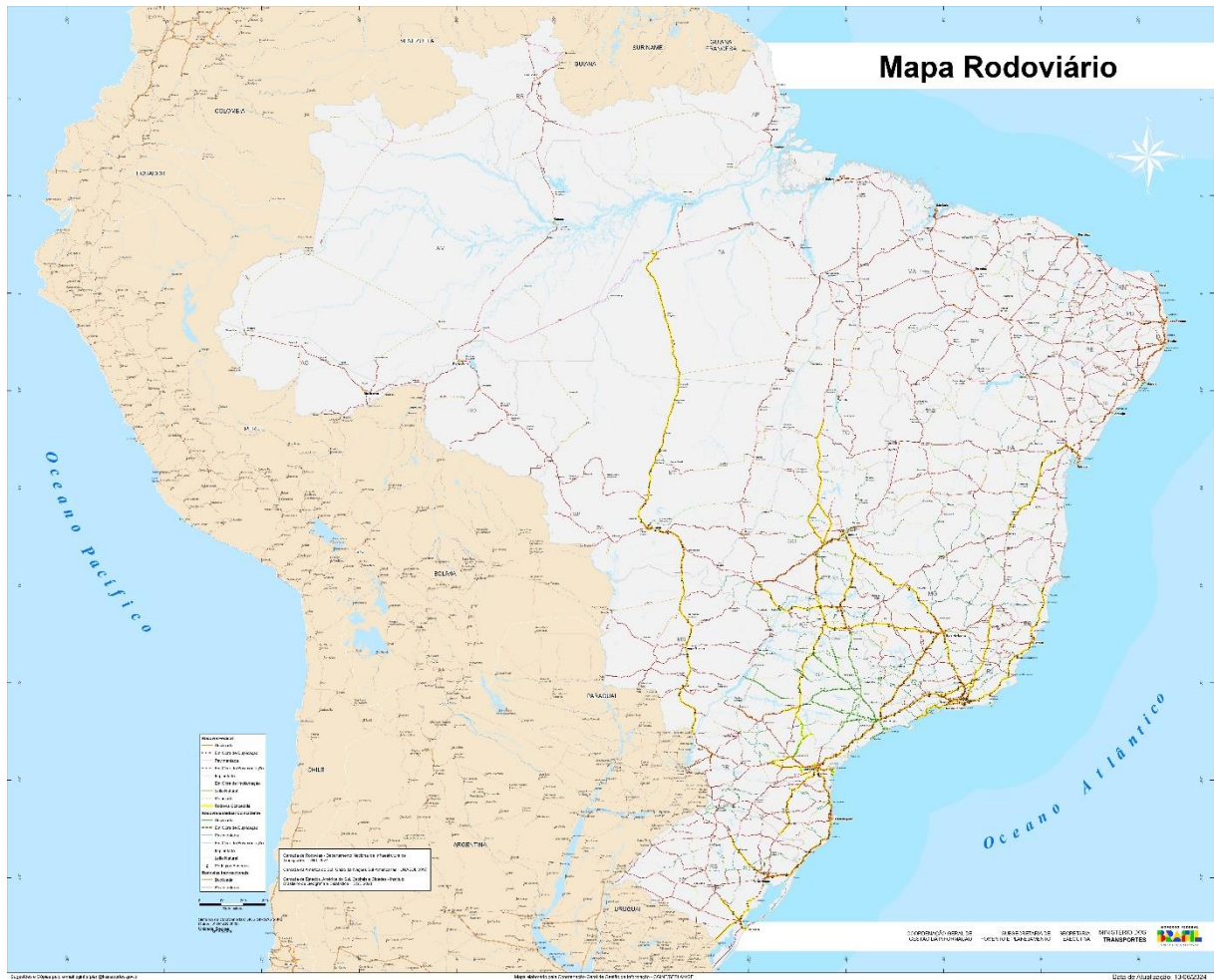
WHO. Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021-2030. Technical document. Geneva: World Health Organization 2021.

WHO. **Global status report on road safety 2018**. Geneva: World Health Organizatio, 2018. Disponível em: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/. Acesso em: 25 mar. 2024.

WHO. Global status report on road safety 2023. Geneva: World Health Organization, 2023. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

XUE, P. *et al.* Multi-step ahead forecasting of heat load in district heating systems using machine learning algorithms. **Energy**, v. 188, p. 116085, 2019. ISSN 0360-5442. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544219317803>. Acesso em: 25 mar. 2024.

ANEXO A- MAPA DA MALHA RODOVIÁRIA FEDERAL BRASILEIRA, JUNHO 2024.



Fonte: Ministério do transporte, 2024.