

Consumo de álcool ao dirigir e sinistros de trânsito nas rodovias federais do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil: 2007 a 2019.

Emilly Lindolfo de Souza y Luciana Conceição de Lima.

Cita:

Emilly Lindolfo de Souza y Luciana Conceição de Lima (2025). *Consumo de álcool ao dirigir e sinistros de trânsito nas rodovias federais do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil: 2007 a 2019*. XVIII Jornadas Argentinas de Estudios de Población - V Congreso Internacional de Población del Cono Sur. Asociación de Estudios de Población de la Argentina, Córdoba.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/xviii.jornadas.aepa/25>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/exQq/KrG>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.



Consumo de álcool ao dirigir e sinistros de trânsito nas rodovias federais do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil: 2007 a 2019

Alcohol consumption while driving and traffic accidents on federal highways in the State of Rio Grande do Norte, Brazil: 2007 to 2019

Emilly Lindolfo de Souza

Programa de Pós-graduação em Demografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Brasil

emilly.lindolfo.107@ufrn.br

Luciana Conceição de Lima

Programa de Pós-graduação em Demografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Brasil

luciana.lima@ufrn.br

Resumo

O objetivo do presente artigo foi identificar as tendências das ocorrências de sinistros de trânsito com vítimas fatais e não fatais ocasionadas por uso de álcool ao dirigir nas rodovias federais no Estado do Rio Grande do Norte (RN), Brasil, de 2007 a 2019. Com base nos registros administrativos da Polícia Rodoviária Federal (PRF) foram analisadas informações desses sinistros em dois níveis: ocorrência (N=2.143) e indivíduo (N=4.735). Entre os principais resultados, verificou-se um perfil de vítimas fatais predominantemente masculino (78,4%) e jovem (31,2% tinham de 18 a 29 anos), corroborando estudos prévios. Por sua vez, os resultados obtidos pela análise espacial, indicaram a formação de clusters (Índice de Moran Local - LISA) desses sinistros em áreas do interior do Estado, sugerindo que políticas públicas de fiscalização e educação no trânsito devem ser atuantes em todo o território, e não apenas nas áreas mais adensadas como a capital e seu entorno.

Palavras-chave: sinistros de trânsito, óbitos por causas externas, lei seca, Polícia Rodoviária Federal, análise espacial, Rio Grande do Norte

Abstract

The objective of this article was to identify trends in the occurrence of traffic accidents with fatal and non-fatal victims caused by the use of alcohol while driving on federal highways in the State of Rio Grande do Norte (RN), Brazil, from 2007 to 2019. Based on administrative records from the Federal Highway Police (PRF), information on these accidents was analyzed at two levels: occurrence (N=2,143) and individual (N=4,735). Among the main results, there was a profile of fatal victims that was predominantly male (78.4%) and young (31.2% were aged 18 to 29), corroborating previous studies. In turn, the results obtained by the spatial analysis indicated the formation of clusters (Local Moran Index - LISA) of these accidents in areas in the interior of the State, suggesting that public traffic inspection and education policies should be active throughout the territory, and not just in the densest areas such as the capital and its surroundings.

Key words: road traffic accidents, deaths from external causes, drink-driving law, Federal Highway Police, spatial analysis, Rio Grande do Norte

Introdução

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), o sinistro de trânsito¹ é uma epidemia contemporânea que exige ações e políticas públicas eficazes para garantir a segurança da população (WHO, 2023). A mortalidade decorrente desses eventos merece atenção devido ao seu escalonamento mundial (Almeida et al., 2013). A Organização Mundial de Saúde (OMS) aponta que, apesar de uma redução de 5% desde 2010, com o número anual de mortes no trânsito caindo para 1,19 milhão, essa continua sendo uma crise de saúde global. As lesões no trânsito são a principal causa de morte entre crianças e jovens, representando a terceira causa na faixa de 30-44 anos, a segunda de 5-14 anos e a primeira de 15-29 anos (WHO, 2023).

Para este artigo, foi escolhido o Estado do Rio Grande do Norte (RN). O RN configura-se como um recorte investigativo particularmente relevante para estudos demográficos, visto que se localiza em uma das três regiões brasileiras com as maiores taxas de mortalidade no trânsito (Região Nordeste) e é um dos destinos turísticos mais procurados do Brasil, especialmente pelo turismo de "sol e praia", o que movimenta um amplo sistema econômico e de deslocamento turístico em suas rodovias. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad Contínua) - Turismo 2023, a Região Nordeste foi a segunda mais visitada no Brasil (31%), depois da Sudeste (40%) (IBGE, 2024), reforçando a importância do fluxo rodoviário na região e, conseqüentemente, no RN.

No panorama brasileiro, em 2023, de aproximadamente 1,5 milhão de óbitos totais, as causas externas² foram responsáveis por quase 153 mil (cerca de 10,2%), dos quais aproximadamente 23% foram motivados por acidentes de transporte, configurando o terceiro maior percentual entre as causas externas de morbimortalidade no país naquele ano. Regionalmente, o Nordeste apresentou o maior número absoluto de óbitos por acidentes de transporte em 2023, seguido pela Região Sudeste. Especificamente no Estado do Rio Grande do Norte (RN), foram registrados 421 óbitos por essa causa (DATASUS, 2024). Adicionalmente, o Painel da Confederação Nacional do Transporte (CNT) de Acidentes Rodoviários (2023) contabilizou mais de 67 mil sinistros nas rodovias federais do Nordeste, com 1.362 ocorrências no RN. Embora as taxas de mortalidade por sinistros de trânsito no

¹ No fim do ano de 2020, a revisão da norma NBR 10697, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), atualizou o termo "acidentes de trânsito" para "sinistros de trânsito" (ABNT, 2020).

² As causas externas estão entre as principais causas de morbimortalidade em todos os países. O termo causas externas foi instituído em 1948 na CID-6, o qual se tornou capítulo na 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), em 1989. Segundo a OMS, na CID-10, os acidentes de transporte estão classificados no grupo das causas externas de morbimortalidade, ao lado dos homicídios, suicídios, outras violências e daquelas causas externas não especificadas, se acidentais ou intencionais (BRASIL, 2024).

Brasil tenham diminuído entre 1990 e 2019, essa redução foi desigual entre as regiões, com as maiores taxas em 2019 nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (Malta et al., 2022).

Dada a relevância do problema, a ONU proclamou o período de 2011 a 2020 a Década de Ação pela Segurança no Trânsito, recomendando aos países a meta de reduzir em até 50% os casos fatais em sinistros nas estradas, um objetivo ao qual o Brasil aderiu, mas que não foi alcançado na totalidade (Ministério da Infraestrutura, 2021). No Brasil, esforços para padronizar e coordenar o trânsito resultaram em mecanismos importantes, como o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), instituído pela Lei nº 9.503 de 1997 (BRASIL, 1997). Inicialmente, o CTB proibia a condução sob influência de álcool, mas com certa tolerância. Posteriormente, em 2008, foi aprovada a Lei nº 11.705, conhecida como Lei Seca, como medida para minimizar o impacto dos óbitos motivados por dirigir alcoolizado. Essa lei estabeleceu limite zero para o consumo de álcool por motoristas e proibiu a venda de bebidas alcoólicas às margens das rodovias federais rurais (BRASIL, 2008).

No que tange à aplicação da Lei Seca no RN, as operações de fiscalização são realizadas constantemente pelo Governo do Estado, por meio do Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN) e do Comando de Polícia Rodoviária Estadual (CPRE), frequentemente em conjunto com a Polícia Rodoviária Federal (PRF) e a Polícia Militar (PM). Essas operações integradas visam coibir a condução de veículos sob efeito de álcool e fiscalizar alterações de características veiculares. Ocorrendo a intensificação dessas ações durante períodos festivos, veraneio, finais de semana e feriados, com fortalecimento do patrulhamento e da fiscalização. Um exemplo é a "Operação Verão", que reforça a segurança nos 410 quilômetros da costa litorânea do Estado durante os meses de janeiro e fevereiro (DETRAN/RN, 2022).

Considerando os sinistros de trânsito como uma grave questão de saúde pública global – resultando em fatalidades, especialmente entre jovens, além de incapacidades, custos financeiros e sofrimento psicossocial (WHO, 2023) – e a combinação de álcool e direção como um intensificador desse cenário, este estudo se debruça sobre as particularidades do contexto do RN, buscando investigar as tendências e características dos sinistros de trânsito relacionados ao consumo de álcool nas rodovias federais do Estado. Busca-se aprofundar a compreensão desse fenômeno, analisando um período que abrange significativas alterações na legislação de trânsito, sendo essencial para subsidiar o aprimoramento de políticas públicas de prevenção, fiscalização e educação no trânsito que sejam mais eficazes e direcionadas à realidade local.

Marco conceitual e histórico

Sinistros de trânsito no Brasil: impacto sobre a morbidade e mortalidade

Uma característica marcante dos óbitos por causas externas é o seu perfil definido por idade e sexo, sendo o óbito por sinistro de trânsito no Brasil uma das causas que mais evidencia o descompasso na Razão de Sexo (RS). Esse fenômeno reflete em diferenciais de mortalidade e, consequentemente, de expectativa de vida entre homens e mulheres, afetando principalmente jovens do sexo masculino (Manetta & Alves, 2015).

Diante desse grave problema de saúde pública, a implementação de legislações mais rígidas e punições mais severas tem se mostrado eficaz na redução do número de sinistros de trânsito e óbitos. Exemplos internacionais, como Japão, Irã e Inglaterra, corroboram que medidas como a organização do trânsito, a aplicação de limites de velocidade, o controle do consumo de álcool e a promoção do uso de cinto de segurança e capacete resultam em diminuição nas taxas de sinistralidade e mortalidade (Abreu; Souza & Mathias, 2018).

A complexidade desses eventos é evidenciada pela interação de múltiplos fatores contribuintes, muitos dos quais evitáveis. Esses fatores podem ser categorizados em três grandes grupos – comportamentais, veiculares e ambientais – formando o que se denomina “triângulo epidemiológico” (Lagerstrom et al., 2016).

Além das fatalidades, as estatísticas revelam um alto número de sobreviventes que carregam sequelas permanentes, exigindo serviços de reabilitação, tratamentos e intervenções médicas de alto custo e complexidade (WHO, 2018). Esse cenário acarreta um pesado ônus financeiro. No Brasil, em 2019, o custo anual estimado dos sinistros em rodovias federais alcançou R\$ 10,29 bilhões, com 37,8% associados a sinistros com óbitos e 58,8% a sinistros com vítimas não fatais. No Rio Grande do Norte, esse custo ultrapassou R\$ 207 milhões em 2019, onde 32,3% estavam ligados a sinistros com óbitos e 64,5% a sinistros com vítimas não fatais (CNT, 2023). A maior parcela desses valores decorre da perda de produção, seguida pelos custos hospitalares, sendo que a gravidade do sinistro eleva exponencialmente o custo final, especialmente na presença de fatalidades (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2020).

Mudanças nos padrões de mobilidade populacional, especialmente em grandes centros urbanos, e políticas de estímulo à aquisição de veículos impulsionaram o crescimento da frota (Carvalho, 2016). Nacionalmente, a frota de veículos cresceu mais de 50% entre 2007 e 2019, passando de quase 50 mil para mais de 100 mil unidades (Ministério da Infraestrutura, 2020).

No Rio Grande do Norte, a proporção de veículos por mil habitantes saltou de 233 em 2009 para 370 em 2018, um aumento de 58,5% (DETRAN/RN, 2018).

Nesse contexto de maior exposição e complexidade dos sinistros, a ingestão de bebidas alcoólicas combinada à condução de veículos eleva drasticamente o risco de sinistros devido ao comprometimento do fator humano. A concentração de álcool no sangue induz variações neuromotoras significativas: mesmo 0,3 dcg/l (equivalente a uma dose de bebida alcoólica) pode reduzir a atenção, gerar falsa sensação de velocidade e euforia, e dificultar a distinção entre variações de luminosidade. Concentrações de 0,6 dcg/l aumentam o tempo de reação e provocam sonolência, enquanto 0,8 dcg/l podem acarretar redução da visão periférica e da capacidade de julgamento e reflexo (WHO, 2018).

Transformações demográficas, sociais e econômicas e as mudanças do trânsito brasileiro

No Brasil, a magnitude dos problemas de saúde pública é acentuada por questões como os sinistros de trânsito e as agressões. Nesse contexto, a análise das mudanças na estrutura de causas de óbitos é fundamental para os estudos sobre mortalidade, pois aprofundar o entendimento dessas dinâmicas é crucial para embasar políticas efetivas e determinar intervenções concretas em saúde pública (Corrêa & Miranda-Ribeiro, 2017).

Uma dessas intervenções primordiais reside na aplicação efetiva da legislação de trânsito, o que abrange o estabelecimento, a atualização regular e o rigoroso cumprimento das leis. Portanto, para os estudos relacionados ao trânsito, torna-se necessário compreender seu regimento: conhecer a legislação, seus órgãos, competências, atribuições, definições e estrutura permite entender não apenas a sistemática das autuações, mas também a evolução das políticas que moldam o comportamento no trânsito (Cardoso, 2015).

Um marco nessa evolução legislativa foi a publicação, em 23 de setembro de 1997, do novo Código de Trânsito Brasileiro (CTB), Lei nº 9.503, que entrou em vigor em 22 de janeiro de 1998. O novo CTB introduziu modificações importantes, como a exigência do uso de capacete por motociclistas e o tratamento mais severo para infrações como dirigir alcoolizado e em excesso de velocidade, incluindo a atualização dos valores das multas. Além disso, consolidou medidas preventivas como a obrigatoriedade do uso do cinto de segurança por condutores e passageiros, o uso da cadeirinha para crianças e a proibição do uso do telefone celular ao dirigir. O CTB também estabeleceu como dever dos agentes de trânsito a realização de testes de dosagem de alcoolemia ou perícia de substâncias entorpecentes, visando impedir

comportamentos de risco, sendo a recusa à realização desses exames considerada infração gravíssima (BRASIL, 1997; PRF, 2021).

Posteriormente, em 2008, entrou em vigor a Lei nº 11.705/2008, a Lei Seca. Esta lei, que em 2023 completou 15 anos de vigência, foi aprovada com o propósito específico de diminuir os sinistros de trânsito causados por condutores alcoolizados, proibindo o consumo de bebida alcoólica por condutor de veículo automotor e estabelecendo que qualquer concentração de álcool (com uma tolerância inicial para aferição de 0,2 g/l no sangue e 0,1 mg/l no etilômetro) seria considerada infração. A Lei Seca também vetou o comércio varejista ou o oferecimento de bebidas alcoólicas para consumo em locais na faixa de domínio de rodovia federal ou em terrenos contíguos com acesso direto à rodovia, não se aplicando, contudo, a estabelecimentos em área urbana, conforme a delimitação municipal ou do Distrito Federal (BRASIL, 2008; Sobrinho, 2021). Desde sua implementação, a Lei Seca passou por diversas alterações que buscaram reduzir brechas na lei, agravar as punições e aumentar os valores das multas, tornando-a progressivamente mais rigorosa.

Objetivos

Esse artigo tem como objetivo principal identificar as tendências da ocorrência de sinistros de trânsito, com vítimas fatais e não fatais, ocasionados por uso de álcool ao dirigir nas rodovias federais no Estado do Rio Grande do Norte, de 2007 a 2019. Derivados do objetivo geral são elencados os seguintes objetivos específicos:

(1) Identificar o perfil de acidentes de trânsito com vítimas fatais e não fatais no Estado do Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2019, segundo características das vítimas, das ocorrências e das rodovias federais;

(2) Identificar padrões de formação de clusters de acidentes de trânsito com vítimas fatais e não fatais no Estado do Rio Grande do Norte, em períodos selecionados de 2007 a 2019.

Metodologia e fontes

Este estudo adotou uma abordagem quantitativa, utilizando dados secundários oficiais da Polícia Rodoviária Federal (PRF) disponibilizados em sua plataforma de Dados Abertos. O gerenciamento dos bancos de dados foi realizado com as linguagens de programação *R* (versão 4.1.2) e *Python* (versão 3.6.9) no ambiente *Google Colaboratory*, enquanto a operacionalização dos resultados ocorreu no *Microsoft Office Excel* 2016.

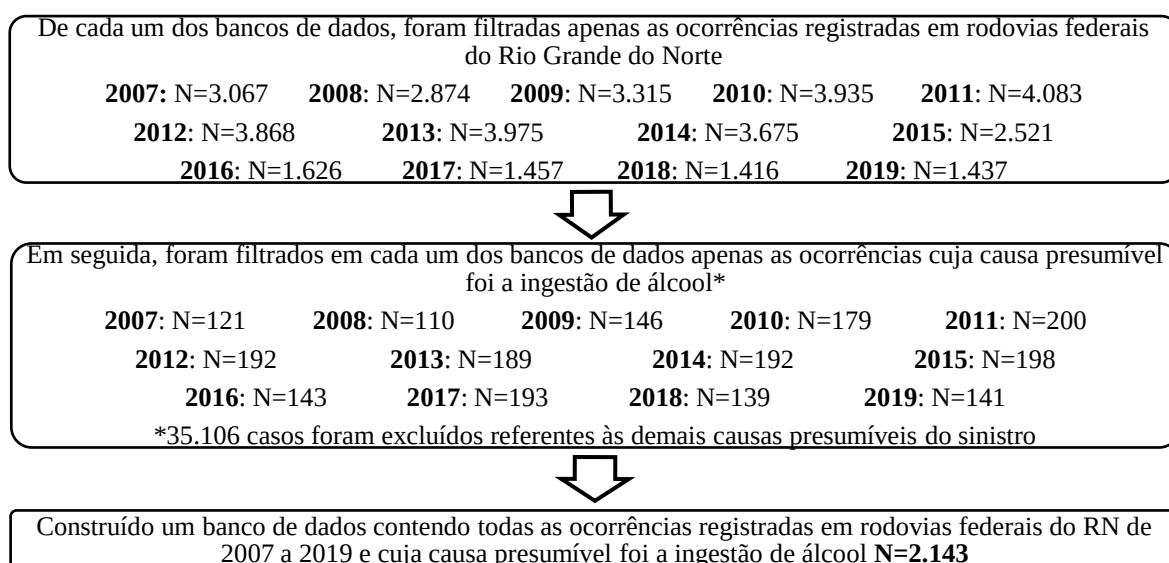
A base de dados da PRF estrutura as informações sobre sinistros em dois níveis: por ocorrência e por pessoa. Ambos os níveis foram empregados nesta pesquisa, permitindo uma análise abrangente tanto das características dos eventos quanto dos perfis das vítimas. O banco de dados focado nas pessoas envolvidas detalha aspectos demográficos como sexo e idade; já o banco de ocorrências especifica o quantitativo e as particularidades dos sinistros registrados.

Dada a amplitude dos registros da PRF, a estratégia metodológica concentrou-se na análise exclusiva dos sinistros de trânsito cuja causa presumível, conforme classificação da PRF, foi a “ingestão de álcool”. O período de estudo definido, de 2007 a 2019, justifica-se por abranger importantes alterações na legislação de trânsito brasileira, notadamente o endurecimento das leis de repressão à combinação de álcool e direção. Essa delimitação temporal permitiu analisar informações de 12 anos, evidenciando variações e tendências dos sinistros associados ao álcool antes e durante a vigência dessas novas normativas.

O tratamento da base de dados de ocorrências iniciou-se com a filtragem anual dos sinistros registrados em rodovias federais do RN, resultando em um subconjunto de 37.249 ocorrências entre 2007 e 2019. Em seguida, aplicou-se o critério da "ingestão de álcool", o que consolidou a base de análise em 2.143 registros de ocorrências. O detalhamento dessa filtragem é ilustrado no fluxograma da Figura 2, culminando nos registros analisados (Figura 1).

Figura 1

Fluxograma da constituição da base de dados de ocorrências de sinistros de trânsito registradas em rodovias federais no Rio Grande do Norte de 2007 a 2019 cuja causa presumível foi a ingestão de álcool (N=2.143)

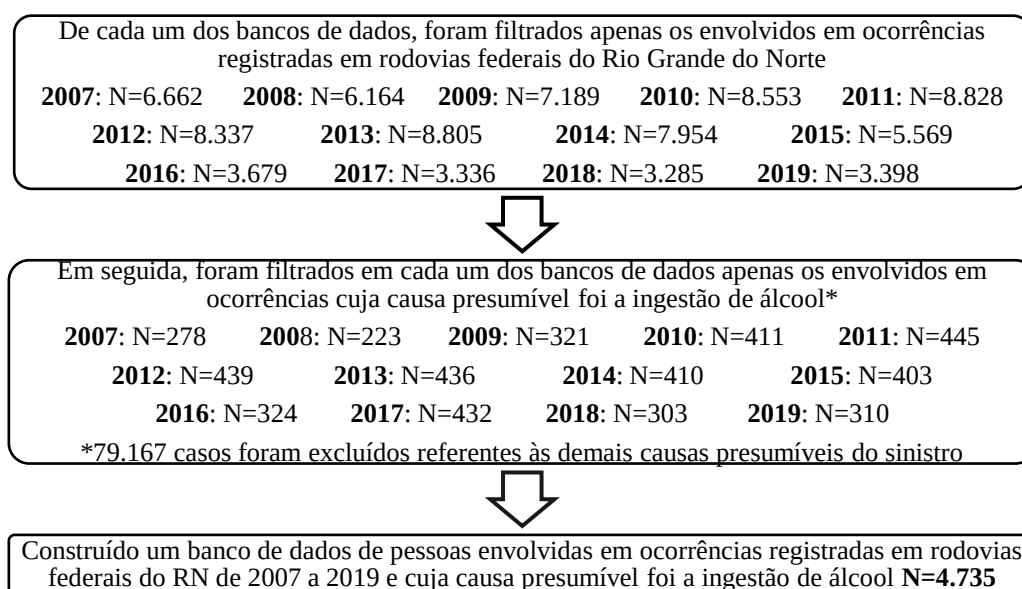


Fonte: PRF, 2007-2019.

Para a constituição da base de dados de pessoas envolvidas (detalhada no fluxograma da Figura 3), o primeiro filtro selecionou os indivíduos participantes de sinistros em rodovias federais do Rio Grande do Norte entre 2007 e 2019, resultando em 83.902 registros. Deste grupo, uma segunda filtragem identificou aqueles envolvidos em ocorrências cuja causa presumível foi a "ingestão de álcool", consolidando a base final de análise em 4.735 pessoas.

Figura 2

Fluxograma da constituição da base de dados de pessoas envolvidas em ocorrências de sinistros de trânsito registradas em rodovias federais no Rio Grande do Norte de 2007 a 2019 cuja causa presumível foi a ingestão de álcool (N=4.735)



Fonte: PRF, 2007-2019.

A escolha do banco de dados da PRF para este estudo fundamentou-se na sua capacidade de fornecer informações estruturadas e detalhadas sobre as ocorrências de sinistros de trânsito e suas vítimas. A riqueza de dados abrange características individuais dos envolvidos, do ambiente, das vias, dos veículos, além do local e da dinâmica dos sinistros, o que possibilita análises em níveis individual e municipal.

No entanto, algumas limitações foram identificadas. Os dicionários de dados que acompanham as bases são considerados pouco informativos. Adicionalmente, a PRF registra apenas os óbitos ocorridos no local do sinistro, não incluindo vítimas socorridas que venham a falecer posteriormente em decorrência das lesões. Essa metodologia resulta em um sub-registro dos óbitos, uma vez que não há acompanhamento dos feridos após a ocorrência (Junior, 2019; Junior et al., 2019). Para adequar os dados às finalidades desta pesquisa, foram necessários ajustes e tratamentos. Especificamente quanto aos valores ausentes (*missings*), optou-se por

desconsiderar os registros que apresentavam categorias vazias, preenchidas como "inválido", "não informado", "não identificado" ou "indefinido" para qualquer uma das variáveis selecionadas para a análise.

Análise descritiva e *clusters* de sinistros de trânsito com vítimas fatais e não fatais: um estudo ecológico

Em geral as análises descritivas são as primeiras manipulações realizadas em um estudo quantitativo e tem como principal objetivo sumarizar e explorar o comportamento dos dados. Por meio da estatística descritiva é possível sintetizar as principais características de um conjunto de dados, resumindo os valores que uma ou mais variáveis podem assumir, examinando como a incidência ou a prevalência de uma doença ou condição relacionada à saúde varia de acordo com determinadas características, como sexo, idade, escolaridade e renda (Rodrigues; Lima & Barbosa, 2017). Para identificar padrões de formação de clusters de sinistros de trânsito com vítimas fatais e não fatais no RN, em períodos selecionados de 2007 a 2019 foi realizado um estudo ecológico. Este tipo de estudo é uma classificação dos estudos epidemiológicos observacionais analíticos. Nos estudos ecológicos, tanto a exposição quanto a ocorrência da doença são determinadas para grupos populacionais e procuram avaliar como os contextos sociais e ambientais podem afetar a saúde de grupos de indivíduos. Assim, compara-se a ocorrência da doença ou condição relacionada à saúde e a exposição de interesse entre agregados de indivíduos (populações inteiras de países, regiões ou municípios, por exemplo) para verificar a possível existência de associação entre elas (Lima; Macena & Mota, 2019).

Método: Análise de Autocorrelação Espacial

Uma variável muito importante nos estudos sobre mortalidade é a localização espacial da ocorrência do óbito. Conhecer a distribuição espacial das informações sobre mortalidade ajuda a entender o seu comportamento. Desta forma, os resultados também foram apresentados considerando a distribuição espacial dos óbitos, considerando os municípios como unidades de análise, em sinistros em rodovias federais motivados por ingestão de álcool. Para o este estudo foi utilizado o *software Qgis* (versão 3.16.3) para a espacialização dos dados, apresentando-os em uma interface mais autoexplicativa por meio de mapas temáticos. Além desse *software*, foi utilizado o *Geoda* (versão 1.18) a fim de verificar se há dependência espacial dos óbitos por sinistros em rodovias federais motivados por ingestão de álcool ou se a ocorrência desses óbitos está advindo de forma aleatória no espaço, por meio da aplicação do Índice de Moran Global e Índice de Moran Local (LISA), utilizando uma análise univariada.

Conforme Moran (1950), o Índice de Moran Global é um índice de autocorrelação espacial medida a partir do produto dos desvios em relação à média, indicando o grau de associação e interdependência espacial presente no conjunto de todos os polígonos e expressa por meio de um valor único para toda a região. De acordo com Almeida (2012), com o método de Moran local I (LISA) é possível obter uma indicação do grau de associação linear espacial, para locais com maior significância estatística, realizando a correlação que mede a associação existente entre a área de interesse com seus vizinhos, podendo ser negativa ou positiva. A análise univariada de autocorrelação espacial se caracteriza pela dependência espacial da vizinhança onde os municípios analisados se aglomeram, revelando se existe alguma associação dos óbitos em sinistros em rodovias federais motivados por ingestão de álcool nos municípios, se formam *clusters* ou se esses eventos ocorrem de maneira aleatória. Os tipos de associações buscam encontrar concentrações no espaço, sendo discriminadas como alto (associações espaciais negativas) e baixo (associações espaciais positivas).

Resultados

Perfil dos sinistros de trânsito causados por consumo de álcool nas rodovias federais no Estado do Rio Grande do Norte

A fim de observar o perfil dos sinistros de trânsito por consumo de álcool nas rodovias federais no Estado do Rio Grande do Norte, a Tabela 1 apresenta o perfil das vítimas envolvidas em sinistros de trânsito causados por ingestão de álcool, revelando dados significativos quanto ao sexo, faixa etária e tipo de envolvimento.

Tabela 1

Distribuição absoluta e relativa das vítimas envolvidas em sinistros de trânsito causados por ingestão de álcool, segundo classificação do sinistro, características demográficas e tipo de envolvido, em rodovias federais no Rio Grande do Norte, de 2007 a 2019

Características demográficas	Classificação do sinistro			
	Com vítimas fatais		Sem vítimas fatais	
	N	%	N	%
Sexo				
Feminino	81	20,6%	523	12,6%
Masculino	309	78,4%	3.603	86,9%
Ignorado	4	1,0%	18	0,4%
Total	394	100,0%	4.144	100,0%
Grupos etários				
0 a 17 anos	31	8,8%	85	2,3%
18 a 29 anos	110	31,2%	1.141	30,7%
30 a 39 anos	95	26,9%	1.101	29,6%

40 a 49 aos	66	18,7%	747	20,1%
50 anos ou mais	51	14,4%	646	17,4%
Total	353	100,0%	3.720	100,0%
Tipo de envolvido				
Condutor	236	56,3%	3.532	82,2%
Passageiro	153	36,5%	615	14,3%
Pedestre	30	7,2%	148	3,4%
Total	419	100,0%	4.295	100,0%

Fonte: PRF, 2007-2019.

Na tabela 1, observou-se uma predominância de vítimas do sexo masculino tanto em sinistros com desfecho fatal (N=309; 78,4%) quanto naqueles sem vítimas fatais (N=3.603; 86,9%). Proporcionalmente, entre as mulheres, o percentual de envolvimento em sinistros com vítimas fatais (N=81; 20,6%) foi superior ao de sinistros sem vítimas fatais (N=523; 12,6%). Quanto à distribuição etária, a faixa de 18 a 29 anos foi a mais afetada, concentrando o maior número de vítimas fatais (N=110; 31,2%) e não fatais (N=1.141; 30,7%). Em seguida, o grupo etário de 30 a 39 anos também apresentou números expressivos, com 26,9% (N=95) das vítimas fatais e 29,6% (N=1.101) das não fatais. Analisando o tipo de envolvido, os condutores foram as principais vítimas em ambas as classificações de sinistro: 56,3% (N=236) dos casos fatais e 82,2% (N=3.532) dos não fatais. Os passageiros figuraram como o segundo grupo mais vitimizado, correspondendo a 36,5% (N=153) das vítimas fatais e 14,3% (N=615) das não fatais. E os pedestres foram os menos envolvidos, representando 7,2% (N=30) das vítimas fatais e 3,4% (N=148) das não fatais.

Um ponto de destaque é a vitimização de passageiros e pedestres. Os dados indicam que, proporcionalmente, o envolvimento desses dois grupos foi consideravelmente maior nos sinistros com vítimas fatais em comparação com os sinistros sem vítimas fatais. Este achado ressalta a amplitude do risco associado à condução sob efeito de álcool, que se estende para além dos condutores, afetando severamente outros usuários da via e ocupantes de veículos.

A Tabela 2, a seguir, detalha a ocorrência desses sinistros, distinguindo entre aqueles com e sem vítimas fatais, conforme sua localização no RN, seja na Região Metropolitana de Natal ou no interior.

Tabela 2

Distribuição absoluta e relativa das vítimas envolvidas em sinistros de trânsito causados por ingestão de álcool, segundo classificação do sinistro e local do sinistro, em rodovias federais no Rio Grande do Norte, de 2007 a 2019

Local do sinistro	Classificação do sinistro
-------------------	---------------------------

	Com vítimas fatais		Sem vítimas fatais		Total	
	N	%	N	%	N	%
Região Metropolitana de Natal	46	32,6%	1.176	58,9%	1.222	57,2%
Interior	95	67,4%	821	41,1%	916	42,8%
Total	141	100,0%	1.997	100,0%	2.138	100,0%

Fonte: PRF, 2007-2019.

Em que pese o fato da Região Metropolitana de Natal concentrar 57% do total de registros de sinistros de trânsito motivados pela ingestão de álcool por parte do condutor, em trechos de rodovias federais localizados no interior do RN o número de ocorrências com vítimas fatais foi superior (N=95; 67,4%). Essa tendência de ocorrência de sinistros de trânsito em rodovias federais resultarem em mais sinistros com vítimas fatais nas rodovias no interior do RN e mais sinistros sem vítimas fatais na Região Metropolitana de Natal, pode estar relacionada ao fato de que as *blitzes*, campanhas e fiscalizações da Lei Seca tendem a se concentrarem ao redor da capital do Estado, representando um fator protetor à ocorrência desses sinistros em áreas metropolitanas (Tabela 2).

A Tabela 3 apresenta a distribuição absoluta e relativa das ocorrências de sinistros de trânsito causadas por ingestão de álcool, segundo classificação do sinistro e características viárias/ambientais. As características analisadas foram período da semana, fase do dia, condição meteorológica, tipo de pista, uso do solo e tipo do sinistro.

Tabela 3

Distribuição absoluta e relativa das ocorrências de sinistros de trânsito causados por ingestão de álcool, segundo classificação do sinistro e características viárias/ambientais, em rodovias federais no Rio Grande do Norte, de 2007 a 2019

Características viárias/ambientais	Classificação do sinistro			
	Com vítimas fatais		Sem vítimas fatais	
	N	%	N	%
Período da semana				
Segunda a quinta-feira	33	23,4%	563	28,2%
Sexta-feira a domingo	108	76,6%	1.434	71,8%
Total	141	100,0%	1.997	100,0%
Fase do dia				
Amanhecer	14	9,9%	109	5,5%
Pleno dia	27	19,1%	603	30,2%
Anoitecer	8	5,7%	108	5,4%
Plena noite	92	65,2%	1.177	58,9%
Total	141	100,0%	1.997	100,0%
Condição meteorológica				
Sol	114	80,9%	1.622	81,2%

Chuva	6	4,3%	125	6,3%
Nublado	18	12,8%	208	10,4%
Ignorado	3	2,1%	42	2,1%
Total	141	100,0%	1.997	100,0%
Tipo de pista				
Simplex	104	73,8%	912	45,7%
Dupla	32	22,7%	925	46,3%
Múltipla	5	3,5%	160	8,0%
Total	141	100,0%	1.997	100,0%
Uso do solo				
Urbano	58	41,1%	1.439	72,1%
Rural	83	58,9%	558	27,9%
Total	141	100,0%	1.997	100,0%
Tipo do sinistro				
Atropelamento	27	19,1%	131	6,6%
Colisão	88	62,4%	1.453	72,8%
Capotamento/Tombamento	11	7,8%	135	6,8%
Outros	15	10,6%	278	13,9%
Total	141	100,0%	1.997	100,0%

Fonte: PRF, 2007-2019.

No que se refere às características viárias/ambientais dos sinistros de trânsito causados por ingestão de álcool, verificou-se que as seguintes categorias apresentaram os maiores percentuais de sinistros com vítimas fatais: o período de sexta-feira a domingo (N=108; 76,6%), a fase de plena noite (N=92; 65,2%), dias de sol (N=114; 80,9%), o tipo de pista simples (N=104; 73,8%), o uso do solo rural (N=83; 58,9%), e sinistro classificado como colisão (N=88; 62,4%) (Tabela 3). Sobre as características viárias/ambientais, um fato importante a considerar é que os sinistros de trânsito motivados por ingestão de álcool com vítimas fatais ocorreram mais em pista simples, e essa constatação tem ligação direta com o que indica a literatura a respeito do prejuízo que o álcool pode causar às habilidades de condução do motorista. Além disso, verificou-se que 72,1% dos sinistros de trânsito motivados por ingestão de álcool sem vítimas fatais aconteceram em trechos urbanos. Este resultado reforça mais uma vez a hipótese de que as *blitzes* da Lei Seca possivelmente desempenham um papel protetor às ocorrências mais letais envolvendo consumo de álcool nas áreas mais urbanizadas da cidade (capital e região metropolitana), e em relação aos trechos classificados como rurais (Tabela 3).

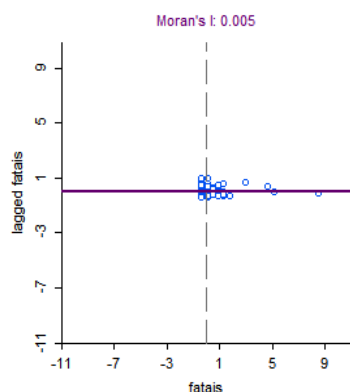
Análise univariada de autocorrelação espacial agregada por município do Estado do Rio Grande do Norte

Para verificar se há a formação de *clusters* da agregação municipal de ocorrências de sinistros de trânsito motivados pelo uso de álcool em rodovias federais, inicialmente será

apresentado uma análise do Índice de Moran Global. A Figura 3 apresenta o Índice de Moran Global e a Figura 4 mostra o Índice de Moran Local (LISA), considerando as ocorrências de sinistros de trânsito com vítimas fatais.

Figura 3

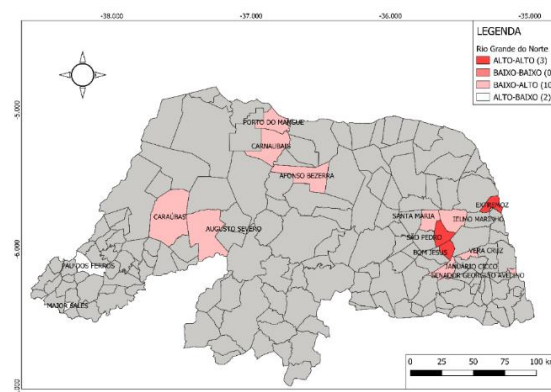
Índice de Moran Global: ocorrências de sinistros de trânsito com vítimas fatais motivados por ingestão de bebidas alcoólicas, por município do Rio Grande do Norte, de 2007 a 2019 (N=141)



Fonte: PRF, 2007-2019.

Figura 4

Índice de Moran Local (LISA): ocorrências de sinistros de trânsito com vítimas fatais motivados por ingestão de bebidas alcoólicas, por município do Rio Grande do Norte, de 2007 a 2019 (N=141)



Fonte: PRF, 2007-2019.

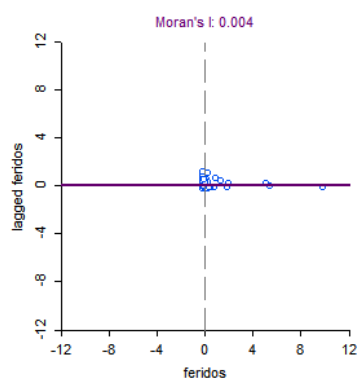
Observando a dependência espacial entre todos os municípios conforme apresentado, verifica-se o valor da estatística Índice de Moran Global foi muito baixo (0,005), indicando um baixo nível de interdependência espacial considerando todos os municípios (Figura 3).

A análise do Índice de Moran Local (LISA) para os sinistros com vítimas fatais (Figura 4) revelou a formação de *clusters* específicos. Três municípios – São Pedro, Extremoz e Bom Jesus (estes dois últimos na Região Metropolitana de Natal) – formaram um *cluster* do tipo alto-alto, indicando alta incidência dessas ocorrências tanto nos municípios quanto em suas vizinhanças. Em contraste, Pau dos Ferros e Major Sales, localizados no interior do estado e distantes da capital (392,1 km e 428,2 km, respectivamente), configuraram *clusters* do tipo alto-baixo, com alto número de sinistros fatais, mas cercados por municípios com baixa incidência, sugerindo uma possível menor intensidade de fiscalização nessas áreas. Adicionalmente, dez outros municípios apresentaram um padrão baixo-alto, com poucas ocorrências fatais, mas vizinhos a áreas de alta incidência. Os demais municípios, representados em cinza no mapa, não demonstraram um padrão de distribuição espacial significativo em relação à vizinhança.

A Figura 5 apresenta o Índice de Moran Global das ocorrências de sinistros de trânsito sem vítimas fatais motivados por ingestão de álcool, e a Figura 6 apresenta o mapa de *cluster* univariado considerando o Índice de Moran Local (LISA).

Figura 5

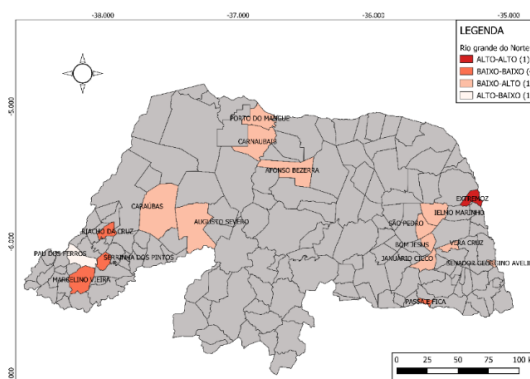
Índice de Moran Global: ocorrências de sinistros de trânsito sem vítimas fatais motivados por ingestão de bebidas alcoólicas, por município do Rio Grande do Norte, de 2007 a 2019 (N=1.237)



Fonte: PRF, 2007-2019.

Figura 6

Índice de Moran Local (LISA): ocorrências de sinistros de trânsito sem vítimas fatais motivadas por ingestão de bebidas alcoólicas, por município do Rio Grande do Norte, de 2007 a 2019 (N=1.237)



Fonte: PRF, 2007-2019.

Assim como verificado para as ocorrências com vítimas fatais, o valor do Índice de Moran Global também foi baixo considerando os sinistros de trânsito sem vítimas fatais (0,004) (Figura 5). A análise de dependência espacial para os sinistros sem vítimas fatais no RN (Figura 6) indicou poucas formações de *clusters* significativos. Identificou-se um único *cluster* alto-alto no município de Extremoz, na Região Metropolitana de Natal, caracterizado por um alto número dessas ocorrências tanto no município quanto em seus vizinhos. Quatro *clusters* do tipo baixo-baixo foram observados em Riacho da Cruz, Serrinha dos Pintos, Marcelino Vieira e Passa e Fica, indicando baixa incidência de sinistros sem vítimas fatais nessas localidades e em suas vizinhanças. Notavelmente, Passa e Fica, o mais próximo da capital entre estes (127,8 km), situa-se em uma área comumente mais fiscalizada, o que pode reforçar a hipótese de que a concentração de operações na região metropolitana deixa outras áreas do interior menos assistidas. Por fim, Pau dos Ferros formou um *cluster* alto-baixo, com alta incidência de ocorrências não fatais, contrastando com baixos números em seus municípios vizinhos.

Discussões

Este estudo confirmou o perfil predominante de vítimas jovens e do sexo masculino nos sinistros motivados por álcool, alinhando-se com a literatura nacional e internacional sobre morbimortalidade no trânsito e comportamentos de risco associados (Manetta & Alves, 2015; Shield & Rehm, 2015). Essa persistência sugere a necessidade contínua de campanhas de educação e fiscalização direcionadas a este público específico, visando mitigar não apenas as perdas de vidas jovens e do potencial do bônus demográfico, mas também as graves sequelas e os impactos psicossociais nas famílias.

Uma distinção crucial emergiu na análise espacial: enquanto sinistros não fatais concentraram-se em áreas mais urbanizadas do RN, os sinistros com vítimas fatais foram mais prevalentes no interior do estado. Essa disparidade, corroborada pela análise de clusters (LISA) que identificou agrupamentos de alta letalidade em municípios interioranos, levanta a hipótese de que a concentração de fiscalizações e campanhas educativas nas áreas metropolitanas pode, indiretamente, resultar em menor adesão às normas de trânsito em regiões mais afastadas. Tais achados apontam para a urgência de descentralizar as ações da Lei Seca e as estratégias de prevenção, garantindo sua capilaridade em todo o território estadual.

As características viárias e ambientais também se mostraram determinantes para os sinistros fatais, que ocorreram mais frequentemente aos finais de semana, à noite, sob sol, em pistas simples e em áreas rurais. A maior propensão ao consumo de álcool em momentos de lazer e os perigos da condução noturna sob efeito de álcool são fatores conhecidos (Moraes et al., 2014; Junior; Bertho & Veiga, 2019). A maior letalidade em dias de sol pode estar associada à menor cautela dos motoristas, enquanto a predominância em pistas simples ressalta os riscos de colisões frontais potencializados pelo álcool e a necessidade de investimentos em infraestrutura rodoviária, como a duplicação de vias e implantação de dispositivos de segurança.

Conclusões

Este presente artigo investigou as tendências dos sinistros de trânsito fatais e não fatais associados ao consumo de álcool em rodovias federais do Rio Grande do Norte (2007-2019), analisando características das vítimas, das ocorrências e padrões espaciais. Os resultados confirmaram o perfil de vitimização predominante de jovens do sexo masculino, um padrão consistente com a literatura, o que reforça a necessidade de campanhas educativas e de fiscalização continuamente direcionadas a esse grupo.

Uma das contribuições centrais desta pesquisa foi a identificação de uma expressiva disparidade espacial na letalidade dos sinistros. Enquanto as ocorrências sem vítimas fatais concentraram-se nas áreas mais urbanizadas, os sinistros fatais foram significativamente mais prevalentes em municípios do interior do estado. A análise de *clusters* corroborou esses achados, apontando para a formação de agrupamentos de alta letalidade em regiões interioranas, sugerindo que a concentração de esforços de fiscalização na Região Metropolitana de Natal pode deixar desassistidas outras áreas críticas. Adicionalmente, verificou-se que os sinistros fatais relacionados ao álcool ocorreram com maior frequência aos finais de semana, durante a noite, em dias de sol, e, crucialmente, em pistas simples e áreas rurais.

Diante do exposto, conclui-se pela necessidade de reavaliar e descentralizar as estratégias de prevenção e fiscalização de trânsito no Rio Grande do Norte. É imperativo que as políticas públicas, incluindo as operações da Lei Seca, alcancem todo o território Estadual com a mesma intensidade. Ademais, os achados reforçam a importância de investimentos contínuos na melhoria da infraestrutura rodoviária, como a duplicação de pistas, e no desenvolvimento de campanhas de conscientização que considerem os perfis de risco e os contextos locais identificados.

Referências Bibliográficas

- Abreu, D. R. de O. M.; Souza, E. M. de; Mathias, T. A. de F (2018). “Impacto do Código de Trânsito Brasileiro e da Lei Seca na mortalidade por sinistros de trânsito”. Cadernos de Saúde Pública, [s.l.], v. 34, n. 8, p.1-13.
- Almeida, E (2012). “Econometria espacial aplicada”. Campinas, SP. Ed. Alínea.
- Almeida, R. L. F. de; Filho, J. G. B.; Braga, J. U.; Magalhães, F. B.; Macedo, M. C. M.; Silva, K. A (2013). “Via, homem e veículo: fatores de risco associados a gravidade dos sinistros de trânsito”. Saúde Pública, 47, n. 4, p. 718-731.
- Andrade, S. S. C. de A.; Jorge, M. H. P. de M (2016). “Estimativa de sequelas físicas em vítimas de sinistros de transporte terrestre internadas em hospitais do Sistema Único de Saúde”. Rev. Bras. Epidemiol.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). NBR 10697: Pesquisa de sinistros de trânsito - Terminologia. ABNT.
- BRASIL (1997). Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial da União.
- BRASIL (2008). “Lei nº 11.705, de 19 de junho de 2008”. Altera a Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- BRASIL (2024). Mortes por causas externas: qualificação dos registros inespecíficos. Ministério da Saúde, Ministério da Justiça e Segurança Pública – Brasília.
- Cardoso, L. E. dos S (2015). “Sistema Nacional de Trânsito”. Conteúdo Jurídico.

- Carvalho, C. H. R (2016). “Desafios da mobilidade urbana no Brasil”. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Textos para discussão n. 2198, Brasília: Rio de Janeiro: IPEA.
- Confederação Nacional dos Transportes (2023). “Painel CNT de Consultas Dinâmicas dos Acidentes Rodoviários 2023”. Brasília: CNT, SEST, SENAT.
- Corrêa, É. R. P.; Miranda-Ribeiro, A. de (2017). “Ganhos em expectativa de vida ao nascer no Brasil nos anos 2000: impacto das variações da mortalidade por idade e causas de morte”. Ciênc. Saúde Colet. 22.
- DATASUS. Causas externas (2024). Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.
- IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad Contínua) (2024). Turismo 2023. Ministério do Turismo. ISBN 978-85-240-4624-7. IBGE.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2020). “Atlas da Violência 2018”. Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA.
- Junior, G. T. B.; Bertho, A. C. S.; Veiga, A. de C (2019). “A letalidade dos sinistros de trânsito nas rodovias federais brasileiras em 2016”. Rev. Bras. Estud. Popul. 36.
- Junior, V. da S. C (2019). “Fatores associados aos sinistros de trânsito graves envolvendo condutores de automóvel e motocicleta: uma análise para as BR 101, 116 e 230 na Região Nordeste em 2007 e 2016. 2019”. Dissertação (Mestrado em Demografia). PPGDEM.
- Lagerstrom, E.; Magzamen, S.; StalloneS, L.; Gilkey, D.; Rosecrance, J (2016). “Understanding risk factor patterns in ATV fatalities: A recursive partitioning approach”. J Safety Res. Dec; 59:23-31.

- Lima, T. F. de; Macena, R. H. M.; Mota, R. M. S (2019). “Sinistros Automobilísticos no Brasil em 2017: estudo ecológico dos anos de vida perdidos por incapacidade”. *Saúde Debate*.
- Malta, D. C.; Neto, O. L. de M.; Cardoso, L. S. de G.; Veloso, G. A.; Andrade, F. M. D. de; Vasconcelos, A. M. N.; Lima, C. M. de; Ribeiro, A. L. P.; Naghavi, M (2022). “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”. Major Article. *Rev. Soc. Bras.*
- Manetta, A.; Alves, J. E. D (2015). “Óbitos violentos e inflexão precoce da razão de sexo: Argentina e Brasil (2001-2011)”. *Revista Latinoamericana de Población*, v. 9, n. 17.
- Ministério da Infraestrutura (2020). “Frota de Veículos”. Brasília.
- Ministério da Infraestrutura (2021). “Novas regras do CTB”. Brasília.
- Moran, P. A. P (1950). “Notes on Continuous Stochastic Phenomena”. *Biometrika*.
- Policial Rodoviário Federal (2021). “Atlas da Década de Ações para Segurança Viária: Polícia Rodoviária Federal”. Brasília, PRF.
- Rodrigues, C. F. de S.; Lima, F. J. C.; Barbosa, F. T (2017). Importância do uso adequado da estatística básica nas pesquisas clínicas. *Rev. Bras. Anesthesiol.*
- Sobrinho, M. S (2021). “Bebidas, drogas e direção: prevenir, fiscalizar, punir e avançar”. *Revista Consultor Jurídico*.
- WHO (2018). World Health Organization. “Global status report on road safety 2018”. Geneva.
- WHO (2023). World Health Organization. Global status report on road safety 2023. Geneva.