



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

BRENO FERNANDES DOS SANTOS

**PANORAMA DA SINISTRALIDADE VIÁRIA EM
MUNICÍPIOS GOIANOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

APARECIDA DE GOIÂNIA
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): **Breno Fernandes dos Santos**

Título do trabalho: **Panorama da Sinistralidade Viária em Municípios Goianos**

2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [x] SIM [] NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Cintia Isabel De Campos Roque Guerrero**, Professora do **Magistério Superior**, em 18/06/2025, às 14:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Breno Fernandes Dos Santos**, Discente, em 18/06/2025, às 20:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5390388** e o código CRC **056DD9D8**.

Referência: Processo nº 23070.049332/2024-40

SEI nº 5390388

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

BRENO FERNANDES DOS SANTOS

PANORAMA DA SINISTRALIDADE VIÁRIA EM MUNICÍPIOS GOIANOS

Monografia apresentada na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 da graduação em Engenharia de Transportes da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Cintia Isabel de Campos Roque Guerrero

APARECIDA DE GOIÂNIA
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

SANTOS, BRENO FERNANDES DOS
PANORAMA DA SINISTRALIDADE VIÁRIA EM MUNICÍPIOS
GOIANOS [manuscrito] / BRENO FERNANDES DOS SANTOS. -
2025.
XXIX, 29 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Cintia Isabel de Campos Roque Guerrero.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal de Goiás, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Engenharia
de Transportes, Aparecida de Goiânia, 2025.

Bibliografia.

Inclui siglas, mapas, abreviaturas, lista de figuras.

1. Acidentes de trânsito. 2. Segurança no trânsito. 3. Indicadores de
segurança viária . 4. Sinistralidade viária. I. Guerrero, Cintia Isabel de
Campos Roque , orient. II. Título.

CDU 625



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DECLARAÇÃO

CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

BRENO FERNANDES DOS SANTOS

PANORAMA DA SINISTRALIDADE VIÁRIA EM MUNICÍPIOS GOIANOS

Trabalho apresentada(o) na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso da graduação em Engenharia de Transportes da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás.

Aprovada por:

Profª. Dra. Cintia Isabel de Campos Roque Guerrero - Orientadora

Prof. Dr. Liosber Medina Garcia - Examinador Interno

Prof. MSc. Murilo Castanho dos Santos - Examinadora externa

Data: 18/6/2025



Documento assinado eletronicamente por **Cintia Isabel De Campos Roque Guerrero, Professora do Magistério Superior**, em 18/06/2025, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Liosber Medina Garcia, Professor do Magistério Superior**, em 18/06/2025, às 11:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **MURILO CASTANHO DOS SANTOS registrado(a) civilmente como Murilo Castanho dos Santos, Usuário Externo**, em 18/06/2025, às 11:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5390393** e o código CRC **7CAF0B7E**.

Referência: Processo nº 23070.049332/2024-40

SEI nº 5390393

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me conceder a bênção da vida, da saúde e por me permitir trilhar o caminho do conhecimento com propósito e sentido.

À minha mãe e aos meus irmãos, pilares fundamentais da minha vida, agradeço pelo amor, apoio constante e incentivo em cada etapa desta jornada.

Ao meu noivo, Marcos Vinícius, que nunca permitiu que eu desistisse, sempre me apoiando com paciência, motivação e companheirismo nos momentos mais desafiadores.

Aos amigos que compartilharam essa caminhada acadêmica comigo, minha sincera gratidão. Cada conversa, cada troca, cada momento tornou essa trajetória mais leve e significativa.

Registro meu profundo agradecimento ao corpo docente do curso, por todo o conhecimento transmitido e pela dedicação com que conduzem a formação dos alunos. Aos técnicos do curso, em especial à Eng^a MSc. Lara Batista Ferreira de Lima, agradeço pela atenção, acolhimento e pelo compromisso em contribuir com nossa formação.

De forma especial, agradeço à minha orientadora, Profa. Cíntia Isabel de Campos Roque Guerrero, por toda paciência, incentivo e orientação ao longo deste trabalho, sempre com sensibilidade e firmeza.

Agradeço também aos professores que compõem a banca avaliadora, por aceitarem participar deste momento tão importante e por contribuírem com seu tempo, olhar crítico e sugestões construtivas para o aprimoramento deste trabalho.

RESUMO

O estudo tem como objetivo realizar um panorama da sinistralidade viária nos municípios goianos, com foco na identificação dos municípios com maior risco de morte e na mediação da segurança nesses municípios. Para isso, a metodologia consiste na análise do período de 2021 a 2023, contemplando a caracterização das vítimas por meio de análise estatística e o cálculo das taxas e indicadores de sinistralidade viária, que foram espacializados em mapas temáticos. Os dados utilizados no estudo foram: o número de óbitos de vítimas do trânsito, obtidos a partir do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS); dados de população e delimitação territorial dos municípios, obtidos a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); e dados da frota veicular, obtidos do Ministério dos Transportes. Desse modo, foi possível a identificação dos municípios críticos, ou seja, aqueles que apresentam indicadores com altas taxas de mortalidade. Para finalizar, destaca-se que os municípios mais críticos identificados na análise foram Vila Boa, Mimoso de Goiás e Santa Tereza de Goiás, que apresentaram as maiores taxas de mortalidade por 100 mil habitantes e por 10 mil veículos ao longo dos anos analisados, revelando um elevado risco viário mesmo com populações e frotas reduzidas. Por outro lado, os municípios considerados mais seguros, com os menores índices relativos de letalidade, foram Campos Belos, Senador Canedo, Orizona e Valparaíso de Goiás, os quais, demonstraram melhor desempenho em termos de segurança viária. Conclui-se, portanto, que a análise espacial e estatística da sinistralidade viária é uma ferramenta essencial para subsidiar políticas públicas mais eficazes e direcionadas à redução de mortes no trânsito nos municípios goianos.

Palavras-chave: Acidentes de trânsito. Segurança no trânsito. Indicadores de segurança viária. Sinistralidade viária.

ABSTRACT

This study aims to provide an overview of road traffic crashes in the municipalities of Goiás, Brazil, focusing on identifying those with the highest risk of death and assessing road safety conditions. The methodology involved analyzing the period from 2021 to 2023, including the statistical characterization of victims and the calculation of road traffic crash rates and indicators, which were spatialized through thematic maps. The data used in the study included: the number of traffic-related deaths obtained from the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS); population and territorial boundaries from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE); and vehicle fleet data from the Ministry of Transport. This approach enabled the identification of critical municipalities, defined as those with high mortality rate indicators. Notably, Vila Boa, Mimoso de Goiás, and Santa Tereza de Goiás were identified as the most critical, presenting the highest mortality rates per 100,000 inhabitants and per 10,000 vehicles throughout the analyzed years, despite having small populations and fleets. On the other hand, the municipalities of Campos Belos, Senador Canedo, Orizona, and Valparaíso de Goiás were identified as the safest, showing the lowest relative fatality rates and better road safety performance. Therefore, it is concluded that spatial and statistical analysis of road traffic crashes is an essential tool to support more effective and targeted public policies for reducing traffic-related deaths in the municipalities of Goiás.

Keywords: Traffic accidents. Traffic safety. Road safety indicators. Road traffic injuries.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	xii
1 INTRODUÇÃO.....	Erro! Indicador não definido.
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	1
1.2 OBJETIVO GERAL.....	2
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1 GESTÃO DE DADOS DE SINISTROS DE TRÂNSITO	2
2.2 INDICADORES DE SEGURANÇA VIÁRIA.....	4
2.3 ESTUDOS.....	7
2.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
3.1 ESPAÇO AMOSTRAL	11
3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS	11
4 RESULTADOS.....	14
4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS VÍTIMAS FATAIS.....	14
4.2 ANÁLISE DO RISCO DE MORTE NO TRÂNSITO	18
4.3 ANÁLISE DA SEGURANÇA NO TRÂNSITO	22
5 CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
APÊNDICE A	29
APÊNDICE B	29
APÊNDICE C	29

LISTA DE ABREVIATURAS

APVP	Anos Potenciais de Vida Perdidos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
DATASUS	Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde
DPVAT	Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
OMS	Organização Mundial da Saúde
RENAEST	Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SUS	Sistema Único de Saúde
VDM	Volume Diário Médio

1 INTRODUÇÃO

Este estudo se baseia na análise da sinistralidade viária nos municípios goianos, com o objetivo de compreender os riscos de morte no trânsito e avaliar a segurança viária a partir de indicadores e dados estatísticos. O presente capítulo apresenta a contextualização sobre o tema deste trabalho, assim como o problema de pesquisa e os objetivos. Ainda, esclarece-se que, neste trabalho, será adotado a nomenclatura "Sinistros de Trânsito" para referir aos eventos relacionados a acidentes e incidentes de trânsito em conformidade com a ABNT (ABNT, 2020).

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Estimativas da Organização Mundial da Saúde indicam que 1,19 milhão de pessoas morrem no trânsito em todo o mundo, o que corresponde a uma taxa de 15 mortes por 100 mil habitantes, mais de 90% dessas mortes ocorrem em países de baixa e média renda, que, paradoxalmente, apresentam menores taxas de motorização, o que torna a situação ainda mais preocupante (WHO, 2023).

Sabendo disso, os sinistros de trânsito são um dos maiores problemas de saúde pública no Brasil e no mundo, sendo uma das principais causas de mortes, cujas consequências vão além do sofrimento humano, resultando em custos diretos e indiretos, como altas taxas de internação, despesas com seguros, como o seguro de danos pessoais causados por veículos automotores de via terrestre (DPVAT), e afastamentos do trabalho pelo Instituto nacional do seguro social (INSS), criando um impacto econômico significativo (Ferraz et al., 2023). Especialistas acreditam que a maioria desses sinistros pode ser evitada com uma gestão eficaz da informação, baseada em dados confiáveis (Ferraz et al., 2023).

Ao considerar estudos que contemplam a sinistralidade viária em diferentes municípios do estado de Goiás, um padrão preocupante, especialmente no que se refere ao perfil das vítimas e aos tipos de veículos envolvidos, é observado. Os estudos demonstram que os homens jovens, com idade entre 20 e 39 anos, são as principais vítimas. As motocicletas aparecem como os veículos mais frequentemente envolvidos em sinistros de maior severidade, sendo responsáveis por um número elevado de óbitos, especialmente em áreas urbanas. Já em rodovias, os caminhões destacam-se nos sinistros do tipo saída de pista, o que pode estar relacionado à condução prolongada, condições da via e falta de infraestrutura adequada (MASCENA; CAMPOS, 2023).

Deste modo, fica evidente que a juventude e principalmente do sexo masculino tem sido uma das principais vítimas da mortalidade precoce no trânsito, podendo estar associado também

ao uso das motocicletas como meio de deslocamento, com um elevado número de vidas perdidas prematuramente. Para mensurar o impacto dessas mortes, pode-se utilizar o conceito de Anos Potenciais de Vida Perdidos (APVP), que calcula o tempo que uma pessoa deixou de viver em comparação com sua expectativa de vida ao nascer Galvão et al. (2020).

Com foco em trazer um panorama da sinistralidade viária de todos os municípios goianos, este trabalho busca realizar uma análise das vítimas dos sinistros de trânsito ocorridos nos municípios goianos, com a devida espacialização das ocorrências, a fim de identificar os municípios mais críticos e os impactos gerados para a população.

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste estudo é analisar a sinistralidade viária dos municípios goianos, com o intuito de compreender o risco de morte da população. Para alcançar esse objetivo, serão analisados os dados de vítimas de sinistros de trânsito disponíveis, como os registros do DATASUS, utilizando indicadores de segurança viária.

Como objetivos específicos, o trabalho busca:

- Avaliar exposição das vítimas de sinistros de trânsito nos municípios goianos, de acordo com tipo de usuários a fim de identificar grupos mais vulneráveis.
- Avaliar o impacto dessas fatalidades na expectativa de vida da população dos municípios goianos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para contextualizar o leitor acerca da problemática, esta revisão propõe apresentar os principais conceitos relacionados a dados de sinistros de trânsito, sinistros viários e indicadores de risco, além de abordar pesquisas anteriores que analisam o perfil das vítimas e a distribuição espacial da mortalidade no trânsito.

2.1 GESTÃO DE DADOS DE SINISTROS DE TRÂNSITO

Ter uma base de dados de sinistros é importante para quantificação da sinistralidade viária em um determinado espaço geográfico (país, estado, rodovia, município, área da cidade, via, interseção, etc.). Essa quantificação possibilita realizar o mapeamento de locais com uma taxa alta de sinistros, definir os pontos críticos, verificar as semelhanças entre sinistros, como a severidade, local, tipo de veículo, perfil das vítimas, dia da semana e condições ambientais. A partir daí, torna-se possível propor soluções mitigadoras específicas direcionadas, buscando a melhoria da segurança e redução de riscos nas áreas críticas identificadas (Ferraz et al., 2023).

Os registros de sinistros de trânsito são realizados pelas forças policiais, como a Polícia Militar, quando o sinistro ocorre em áreas sob jurisdição estadual, e pela Polícia Rodoviária Federal, em casos ocorridos em rodovias federais é por secretaria municipal de trânsito nos municípios, essas informações são provenientes dos registros de Boletins de Ocorrência (BO), mesmo quando não há vítimas, muitas vezes para fins de acionamento do seguro veicular (Ferraz et al., 2023). O Brasil possui três fontes de dados sobre sinistros de trânsito com de todo o território brasileiro: DATASUS vinculado ao ministério da saúde, RENAEST vinculado ao Departamento Nacional de Trânsito e o DPVAT (Ferraz et al., 2023).

O Departamento do Sistema Único de Saúde (SUS) – DATASUS, é responsável pela disponibilização de dados de saúde no Brasil, e tem sido amplamente utilizado como fonte primária de dados em diversas pesquisas (VIANA et al., 2023). Através do DATASUS é possível extrair informações de óbitos, internações, causas de mortes e outros, dados que contribuem para estudo da segurança viária.

O Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito (RENAEST), é responsável pela gestão dos dados de sinistros de trânsito. Criado em 2006 através da Resolução nº 208 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), os dados presentes no RENAEST são provenientes dos órgãos que compõem o Sistema Nacional de Trânsito (SNT) (CONTRAN, 2020).

Cada uma dessas bases de dados apresenta diferentes finalidades de uso e departamentos responsáveis. Em um estudo comparativo entre três fontes de dados que disponibilizam informações sobre mortes decorrentes de sinistros de trânsito no Brasil, DATASUS, DPVAT e RENAEST, as autoras concluíram que apesar das três bases de dados fornecerem dados sobre vítimas fatais, o DATASUS foi considerado o mais confiável referente a esse dado, pois tem como fonte a declaração de óbito, um documento obrigatório (Romão e Campos, 2011) e padronizado nacionalmente.

A confiabilidade das informações contidas nos bancos de dados é uma grande preocupação. Existem diversas situações que podem comprometer esses dados. Há casos em que um sinistro não é reportado às autoridades, e os próprios envolvidos se encarregam de resolver o problema entre si, principalmente quando não há feridos (WHO, 2023). Além disso, erros no preenchimento do Boletim de Ocorrência (BO) e a dificuldade em identificar o local do incidente também contribuem para a falta de dados precisos. Em muitos casos, as vítimas que são levadas ao hospital e faleceu dias depois não têm suas informações registradas (Ferraz et al., 2023).

Segundo o relatório da Organização Mundial da Saúde, existe uma grande discrepância entre os dados de óbitos relatados nos bancos de dados e as estimativas feitas pela mesma, em torno de 49 vezes de discrepância em alguns casos, o que evidencia a necessidade de mais cuidados na coleta de dados e padronização da coleta (WHO, 2023).

2.2 INDICADORES DE SEGURANÇA VIÁRIA

Indicadores de segurança viária são ferramentas essenciais para o monitoramento e avaliação da eficácia de gestão das políticas públicas, para que seja possível propor soluções adequadas. Esses indicadores permitem uma análise qualitativa de diversos fatores que contribuem para a sinistralidade como comportamento dos condutores e condições dos veículos (Bastos; Andrade, 2023). Essa revisão bibliográfica tem como objetivo trazer os principais indicadores de segurança viária e as metodologias aplicadas no contexto nacional.

Na figura 01, está exemplificado o processo necessário para alcançar os índices de segurança viária. Tudo começa com a coleta de dados, que, ao serem analisados, geram informações essenciais. Com essas informações, é possível desenvolver indicadores de desempenho que a partir de combinações do mesmo nos permitem quantificar os índices e identificar áreas para melhorias (Diogenes, 2024)

Figura 01: Relação entre dados, informação, indicadores e índices



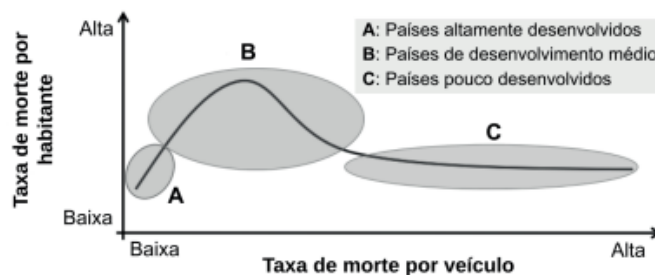
Fonte: Diogenes 2024

São utilizados diversos índices para a análise da segurança viária, como o número de sinistros em relação à população, o número de óbitos por habitante, o índice de sinistros em um ponto específico durante um período de tempo, considerando o volume médio de tráfego na via, além do índice de frota em relação à população e a distribuição da frota por tipo de veículos (Silva e Amorim, 2021).

As taxas de sinistralidade viária são indicadores essenciais para a avaliação da segurança viária, através delas é possível entender a frequência e a gravidade do sinistro de trânsito, fornecendo uma base para comparação entre diferentes locais, como cidades, estados e até mesmo países as principais taxas de sinistralidades são, sinistros em um ponto, que se refere ao número total de sinistros numa determinada área, sinistros sem vítimas, sinistros com vítimas não fatais, sinistros com vítimas fatais, vítimas totais (Ferraz et al., 2023).

A importância do acompanhamento das taxas de sinistralidade viárias frente ao cenário dos países e municípios é exemplificado pelo modelo de Thagesen (1996) (Ferraz et al, 2023), ilustrado no gráfico da Figura 02. O modelo proposto demonstra uma relação em que países (ou regiões) de desenvolvimento médio tendem a ocupar um ponto crítico onde há elevação simultânea das taxas, resultado do crescimento da frota veicular sem o devido acompanhamento em infraestrutura viária, fiscalização e educação para o trânsito.

Figura 02: Comparação das taxas de mortes por população e frota de veículos.



Fonte: Thagesen (1996) apud Ferraz et al. (2023).

A Tabela 01 apresenta cada expressão para o cálculo de taxas de sinistros, como a taxa de sinistros e vítimas, a quantidade de transporte na via, a taxa de ocorrência de sinistros em um ponto específico da via, a taxa de motorização, as taxas de sinistros com mortos ou feridos, os índices de severidade e o índice de severidade com peso maior para pedestres.

Tabela 01: Taxas de Sinistros

Indicador	Função	Descrição
Taxa de sinistros ou vítima (T)	$T = \frac{N}{Q}$	N = Número de Sinistros Q = população ou frota de veículos
Quantidade de Transporte (Q)	$Q = F.D$	F= Frota de veículos D= distância média percorrida por veículo
Taxa de Sinistros em um Ponto	$T = \frac{N.10^6}{P.V}$	N=número de sinistros no ponto no período P=período de tempo (dias) V=volume diário
Taxa de Sinistro em um Trecho da via	$T = \frac{A.10^6}{P.V.E}$	F= número de sinistros no trecho no período P=período de tempo (dias) V=volume diário médio anual de veículos (VDM) E=extensão do trecho (km)
Taxa de Motorização	$Tm = \frac{F}{P}$	F=frota (veíc.) P=população (hab.)
Taxas de Sinistros	$Ip = If.Im$	If=taxa de sinistros em relação à frota Im=Taxa de motorização
Índice de Severidade	$S = 1.D + Pv.V + Pf.F$	D,V e F= : número de sinistros sem vítimas (apenas com danos materiais), com vítimas não fatais e com vítimas fatais, respectivamente Pv,Pf = pesos atribuídos aos sinistros com vítimas não fatais e com vítimas fatais, respectivamente
Índice de Severidade com peso maior para pedestres	$S = 1.D + 4.V + 6.P + 13.F$	D, V, P e F= número de sinistros sem vítimas, com vítimas não fatais ocupantes de veículos, com vítimas não fatais pedestres (atropelamentos) e com vítimas fatais, respectivamente

Fonte: (Ferraz et al., 2023)

Os indicadores de sinistralidade viária, da Tabela 01, são fundamentais para avaliar e comparar a segurança no trânsito em diferentes regiões. A partir do indicador taxa de sinistros, que resulta em uma taxa de sinistros em relação à população ou à frota de veículos de um determinado município, cidade ou país, o indicador de quantidade de transporte revela a quantidade de transporte em um espaço geográfico, a taxa de motorização também é de grande importância, pois revela a quantidade de veículos por habitante, permitindo observar a exposição das pessoas ao risco no trânsito. Outro indicador é o índice de severidade, que avalia o impacto dos sinistros em termos de gravidade das consequências, considerando o número e a proporção de vítimas fatais, feridos e danos materiais (Ferraz et al., 2023). Deste modo, os indicadores são aliados na tomada de decisões para a melhoria da segurança no trânsito, contribuindo para a implementação de políticas públicas.

2.3 ESTUDOS DE MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Com o objetivo de compreender o estado dos estudos sobre sinistros a nível municipal e nacional, e com uso de indicadores, este tópico visa apresentar uma análise de alguns trabalhos que mostram o panorama dos sinistros em municípios brasileiros.

O estudo de Paixão (2015) apresenta um panorama dos sinistros de trânsito no município de Belo Horizonte, para o período de 2008 a 2010, com uso de três bases de informações: BH10 (Boletins de Ocorrência da Polícia Militar), SIH/SUS (Sistema de Informação de Internações Hospitalares do Sistema Único de Saúde) e SIM (Sistema de Informação sobre Mortalidade). Observou-se que a maioria das vítimas de sinistros de trânsito eram homens, tanto nas internações quanto nos óbitos, representando 72% do total de óbitos, o estudo evidenciou também um crescimento na taxa de internações que saiu de 6,2 para 8,3 internações por 100 mil habitantes (Paixão, 2015). Em relação à faixa etária, 45% das vítimas tinham entre 18 e 29 anos, e outra faixa importante era de 30 a 39 anos, que correspondia a 22% das vítimas. Além disso, foi identificado que 60% das vítimas fatais eram solteiras. Em relação à residência, 47% das vítimas fatais eram residentes de Belo Horizonte (Paixão, 2015). O tipo de sinistro mais frequente foi a colisão entre veículos automotores (automóveis e motocicletas), que representou 70% de todos os sinistros. O atropelamento de pedestres representou 19% dos sinistros, sendo que os envolvendo motocicletas foram os mais graves em termos de vítimas fatais. Outro aspecto relevante observado foi a tendência de ocorrência de vítimas fatais, especialmente entre sexta-feira e domingo, no período entre 21:00 e 06:00 horas. Sobre as condições das vias, 91% eram consideradas em boas condições e asfaltadas. No

entanto, algo preocupante observado foi que mais da metade de todos os óbitos envolviam o uso de álcool ou drogas (Paixão, 2015)

Grisa (2022), apresentou um panorama do trânsito no estado do Rio Grande do Sul e dados sobre a sinistralidade no período de 2011 a 2021. As principais fontes de dados foram o Detran do Rio Grande do Sul e o Departamento de Estradas e Rodagem do Rio Grande do Sul (DEE/RS). Observou-se que os municípios com mais óbitos no intervalo estudado foram Porto Alegre, Pelotas, Caxias do Sul, Gravataí e Passo Fundo, com 1.218, 539, 534, 451 e 390 óbitos, respectivamente. Para diferenciar as competências das vias quanto à administração pública, o estudo mostrou que 27,25% dos sinistros com mortes ocorreram em estradas federais, 33,6% em estradas estaduais e 38,67% em estradas municipais. De uma amostra de 2.047 motoristas que morreram em sinistros, foram observadas três principais irregularidades: condutor sem habilitação, condutor com habilitação vencida e condutor alcoolizado.

Carvalho, Radaelli e Madureira (2024), analisaram o perfil epidemiológico dos sinistros de trânsito no município de Cascavel, Paraná, durante os anos de 2020 e 2021. O estudo identificou as características das ocorrências, incluindo dados sobre o número de sinistros, tipos de sinistros, perfil das vítimas (como gênero, idade e gravidade dos ferimentos) e as condições em que esses sinistros ocorreram. Os dados de sinistros do departamento de trânsito do Paraná (Detran/PR) e do registro nacional de acidentes e estatísticas de trânsito (RENAEST) foram utilizados. Quando analisado o ano de 2020, observou-se uma média anual de 11,13 óbitos por 100 mil habitantes, com uma taxa de mortalidade de 1,26%. O principal veículo envolvido foi o automóvel, enquanto as motocicletas foram o segundo maior tipo de veículo, uma predominância das vítimas do sexo masculino, na faixa etária de 25 a 29 anos. (Carvalho, Radaelli e Madureira, 2024).

Coelho et al. (2024) apresentou um panorama das internações por sinistros de transporte em Pernambuco, abrangendo o período de 2019 a 2022. A principal fonte de dados utilizada foi o DATASUS. Para realizar a busca, foram aplicados os seguintes filtros, utilizando a classificação CID 10 e os códigos V01-V99, que se referem a classe acidentes de transporte. Entre as vítimas com faixa etária de 15 a 59 anos, foram registradas 24.853 internações. Considerando a faixa etária de 15 a 19 anos, houve 26 óbitos e uma taxa de letalidade de 1,07%. Na faixa de 20 a 29 anos, foram 63 óbitos, com uma taxa de letalidade de 0,83%. Na faixa de 30 a 39 anos, registraram-se 81 óbitos e uma taxa de letalidade de 1,22%. Para a faixa de 40 a 49 anos, contabilizou-se 47 óbitos e uma taxa de letalidade de 0,91%. Por fim, na faixa de 50 a 59 anos, foram 44 óbitos e uma taxa de letalidade de 1,44%. Observa-se a predominância do sexo masculino entre os óbitos. Quanto à cor/raça, a mais prevalente foi a parda, seguida pela

branca, amarela, preta e indígena. No que diz respeito aos custos com internações nos quatro anos analisados, estes totalizaram R\$ 21.828.311,47, sendo os motociclistas traumatizados os que geraram o maior gasto, totalizando R\$ 13.846.979,86, ou 63,4% do total (COELHO et al., 2024).

No estudo de Melo et al. (2024), foi realizada uma caracterização dos sinistros de trânsito, uma análise comparativa dos anos de 2020 e 2023, utilizando análise estatística e fazendo uma série temporal. A fonte de dados para o estudo foi o Batalhão de Policiamento de Trânsito do Amapá (BPTRAN-AP). Na análise, nota-se a predominância do sexo masculino na liderança das infrações de trânsito em Macapá e nas vítimas em situação de risco, como excesso de velocidade, condução sob efeito de álcool ou drogas, uso de dispositivos móveis ao volante e falta de uso de cinto de segurança, com mais de 60% de ocorrências no período analisado. Também foi observado que a maioria dos condutores era habilitada. Quanto às vítimas fatais, o sexo predominante em 2022 e 2023 é o masculino. As vias onde ocorrem mais sinistros são as de pista simples, sendo os dias com maior incidência de sinistros a sexta e o sábado. O automóvel é o principal veículo envolvido. O estudo também revela um custo muito alto causado pelos sinistros, com mais de 1,6 milhão de feridos nos últimos dez anos e um custo direto de quase R\$ 3 bilhões para o SUS. Uma limitação do estudo foi a falta de dados, pois algumas informações de determinados anos não estavam disponíveis ou não foram coletadas corretamente.

Já o trabalho de Alves (2024) analisou, no tempo e no espaço, os sinistros de trânsito envolvendo pedestres residentes em Rondônia, na Amazônia Ocidental Brasileira, de 1998 a 2022. O estudo teve como fonte de dados o Datasus. O estudo focou na análise dos dados onde ocorreram sinistros envolvendo veículos e pedestres. Durante todo o período, foram observadas 3.812 internações. A faixa etária de 20 a 29 anos foi a que apresentou a maior ocorrência de internações, em seguida, a faixa de 30 a 39 anos quanto ao sexo, foram registrados 2.047 casos envolvendo homens, correspondendo a 71,72%.

O trabalho de Amorim (2023) consistiu na análise dos óbitos em sinistros de trânsito no período de 2011 a 2020 no município de Pinheiro, no Maranhão, tendo como fonte de dados o DATASUS. No período analisado, foram constatados 15.832 óbitos decorrentes de trânsito no estado do Maranhão, dos quais 233 óbitos ocorreram somente no município de Pinheiro. Foi identificada uma média de 23 óbitos por ano para o município, correspondendo a 1,47% de todos os óbitos do estado. Entre as vítimas fatais do estado do Maranhão, 84% dos casos eram de pessoas do sexo masculino, enquanto para o município de Pinheiro, esse percentual foi de 85%. Com relação à faixa etária, observou-se que a de 20 a 29 anos teve a maior ocorrência,

seguida da faixa de 30 a 39 anos. Se considerarmos a faixa etária de 15 a 59 anos, temos uma representação de 70% de todos os óbitos. Quanto ao estado civil dessas vítimas, os solteiros tiveram a maior ocorrência de óbitos, tanto no estado quanto no município de Pinheiro.

O estudo de Campos et al (2013), ao analisar o panorama da sinistralidade viária no Brasil na década anterior à 2011, destacou a predominância do sexo masculino como principal vítima fatal, com uma faixa etária mais afetada entre 20 e 29 anos. Além disso, durante o período analisado, foi registrada uma taxa crescente de mortes causadas por sinistros com motocicletas.

Ainda em nível nacional, Guerrero, Campos e Lollo (2013) analisaram a mortalidade infantil no trânsito, com foco nas vítimas de 0 a 14 anos, utilizando dados do DATASUS e mapeamento espacial para avaliar a evolução das fatalidades ao longo do tempo. A pesquisa correlacionou as taxas de mortalidade com intervenções do poder público, como o Código de Trânsito Brasileiro e a resolução de obrigatoriedade de dispositivo de retenção infantil. Os resultados indicaram uma redução geral nas mortes, especialmente após a implementação dessas legislações, embora algumas regiões apresentassem aumentos possivelmente devido à falta de fiscalização.

Em uma análise também nacional, mas focada em sinistros com motociclistas, Galvão (2021), estimou os anos potenciais de vida perdidos das vítimas de sinistros envolvendo motocicleta, a partir dos dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e do DATASUS. Predominaram as vítimas do sexo masculino, com faixa etária de 20 a 39 anos, principalmente solteiros, além do predomínio de vítimas de cor parda. Em 2019, foram registrados 11.182 óbitos por sinistros de motocicleta no Brasil, resultando em uma taxa nacional de mortalidade de 5,7 mortes por 100 mil habitantes. A mortalidade prematura foi de 10.944 mortes, representando 97,9% do total, o que resultou em uma perda de 383.819 anos potenciais de vida perdida (APVP). A mortalidade foi 8 vezes maior entre homens do que entre mulheres, com uma razão de APVP de 7,5:1. (Galvão, 2023)

2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Mediante ao que foi discutido neste capítulo, fica evidente a importância de uma boa gestão das informações de sinistro ressaltar a necessidade de uma base de dados confiável e abrangente para monitorar a sinistralidade em diferentes contextos geográficos, visando destacar a importância dos indicadores de segurança viária.

A apresentação de diferentes taxas e índices, como a taxa de sinistralidade e o índice de severidade, oferece uma base quantitativa para analisar o impacto dos sinistros e a exposição

da população ao risco no trânsito. Os estudos mencionados demonstram a relevância de uma abordagem multidisciplinar na compreensão dos fatores que influenciam a sinistralidade, evidenciando a necessidade de colaboração entre diversos órgãos e a sociedade para a construção de um trânsito mais seguro e eficiente.

3. MATERIAIS E MÉTODO

Neste capítulo, serão apresentados os materiais e método utilizados para a realização do estudo. Inicialmente, descrevem-se os materiais empregados, seguidos pela definição do local de estudo, com destaque para suas características. Em sequência, será detalhado o método, com a explicação das etapas metodológicas seguidas ao longo do trabalho.

3.1 ESPAÇO AMOSTRAL

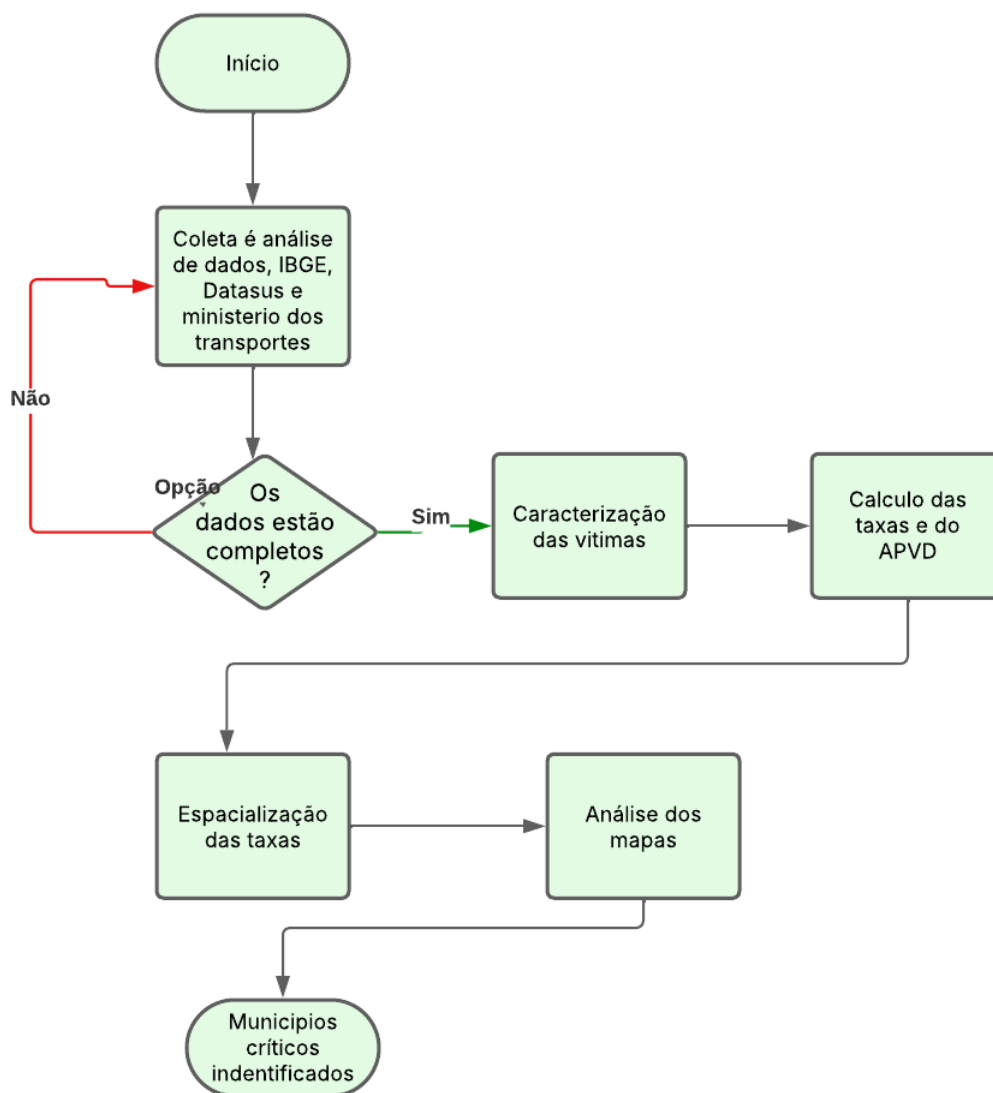
Localizado na região Centro-Oeste do Brasil, o estado de Goiás será o objeto de estudo deste trabalho. Com uma população estimada em 7.350.483 habitantes em 2024, distribuída entre 246 municípios, Goiás é o estado mais populoso da região (IBGE, 2024). A frota veicular registrada no estado é de 4.726.950 veículos (IBGE, 2023), o que resulta em uma taxa de 0,643 veículos por habitante. Além disso, o Produto Interno Bruto (PIB) do estado foi estimado em R\$ 269.628.000,00 (IBGE, 2024).

Os dados utilizados no estudo serão obtidos de diferentes fontes. Informações relacionadas a óbitos e internações serão extraídas do sistema DATASUS. Já os dados sobre frota veicular, área dos municípios e arquivos de *shapefile* foram obtidos do IBGE.

3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS

O desenvolvimento do estudo foi pautado em seis etapas, sendo elas: i) coleta de dados, ii) caracterização das vítimas, iii) Cálculo dos indicadores de segurança viária, IV) Espacialização dos indicadores, V) identificação dos municípios críticos, VI) Cálculo do APVP. A Figura 03 apresenta o fluxograma que descreve as etapas metodológicas do trabalho.

Figura 03: Fluxograma das etapas do trabalho



Fonte: Autor

A primeira etapa do estudo consistiu na coleta de dados sobre óbitos por sinistros de trânsito, obtidos por local de ocorrência na base de dados do DATASUS. Complementarmente, foram coletadas informações estatísticas e demográficas provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), incluindo o *shapefile* dos municípios brasileiros. Também foram incorporados ao estudo os dados da frota veicular, disponibilizados pelo Ministério dos Transportes.

A segunda etapa do estudo consistiu na caracterização das vítimas nos municípios, por meio da análise de variáveis como sexo, idade, estado civil, faixa etária e o tipo de veículo

envolvido nos sinistros. Para essa análise, utilizou-se a estatística descritiva, visando identificar padrões e tendências nos perfis das vítimas.

A 3ª etapa consistiu no cálculo de indicadores relacionados aos óbitos, com o objetivo de avaliar o risco de morte no trânsito por meio da taxa de mortalidade por 100 mil habitantes e, paralelamente, mensurar a segurança viária com base na taxa de óbitos por 10 mil veículos. Para a realização desses cálculos e organização dos dados, foi utilizado o software Microsoft Excel, o que permitiu uma análise mais sistematizada e eficiente da letalidade do trânsito nos diferentes municípios goianos, considerando tanto o tamanho da população quanto a frota veicular local.

A 4ª etapa envolveu a espacialização das taxas de óbitos nos municípios goianos, por meio da utilização do software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) QGIS. Com o auxílio dessa ferramenta, foi possível representar mapas temáticos, facilitando a visualização da distribuição geográfica da sinistralidade viária, população, frotas veiculares de taxas calculadas. O resultado foi compilado em duas figuras, a primeira composta por três mapas, um para cada ano analisado, representando a taxa de óbitos por 100 mil habitantes, a segunda também com três mapas, apresentando a taxa de óbitos por 10 mil veículos.

A 5ª etapa consistiu na identificação dos municípios críticos, ou seja, aqueles que apresentaram indicadores alarmantes, como altas taxas de mortalidade no trânsito, tanto em relação à população residente quanto à frota veicular. Para isso uma análise de ranking foi realizada com auxílio do Excel, tanto para identificação do melhor como do pior desempenho dos municípios em relação às taxas.

Para o cálculo dos Anos Potenciais de Vida Perdidos (APVP) na sexta etapa, tomou-se como referência o estudo de Galvão (2023), que analisou os anos potenciais perdidos por motociclistas no Brasil. A metodologia adotada considerou a idade média de cada faixa etária e o número de óbitos registrados. Foram desconsiderados os casos com idade inferior a 1 ano, superior a 70 anos ou com idade ignorada, por não se enquadrarem nos critérios de avaliação de mortes prematuras adotados para o estudo. A fórmula utilizada está apresentada a seguir

$$APVP = \sum_{i=1}^{69} a_i \cdot d_i = \sum_{i=1}^{69} (70 - i - 0,5) d_i$$

Onde

- a_i representa o número de anos restantes para que se complete 70 anos, considerando que o óbito ocorreu entre as idades de “ i ” e “ $i + 1$ ” anos;
- d_i corresponde ao número de óbitos registrados nesse mesmo intervalo etário;

- 0,5 é utilizado como correção, assumindo-se que os óbitos ocorreram, em média, na metade do ano.

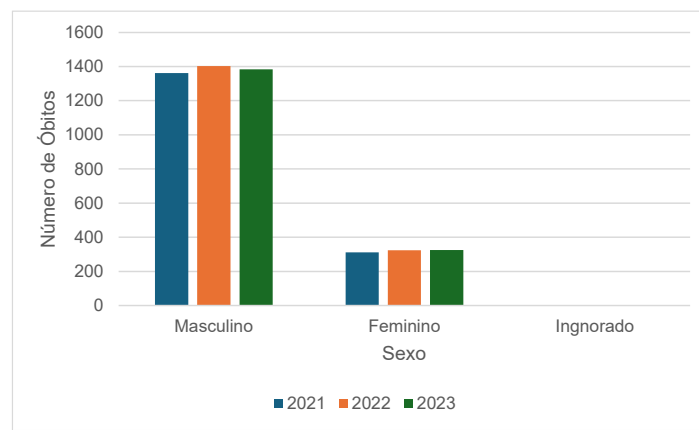
4. Resultados

Neste capítulo, serão descritos os principais resultados encontrados a partir da análise dos dados, buscando apresentar o panorama da sinistralidade viária nos municípios goianos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS VÍTIMAS FATAIS DO ESTADO DE GOIÁS

A análise dos dados de óbitos decorrentes de sinistros de transporte nos municípios goianos, entre os anos de 2021 a 2023, revela uma expressiva desproporção entre os sexos, com o sexo masculino representando consistentemente mais de 80% das vítimas fatais no período como pode ser observado na figura 04. Esse padrão é compatível com achados de pesquisas realizadas em outras regiões do Brasil, como os estudos de Paixão (2015) e Coelho (2024).

Figura 04: Óbitos por sinistro de transporte por sexo das vítimas no período de 2021 a 2023



Fonte: Elaborado pelo Autor. Datasus (2025).

No entanto, quando comparados aos dados globais, os números goianos indicam uma situação ainda mais alarmante. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a média mundial da razão entre óbitos masculinos e femininos no trânsito é de cerca de 3 para 1. Em Goiás, essa razão ultrapassa os 4 para 1 nos três anos analisados (tabela 02), evidenciando um cenário de desigualdade de gênero nas fatalidades viárias mais acentuado do que a média mundial.

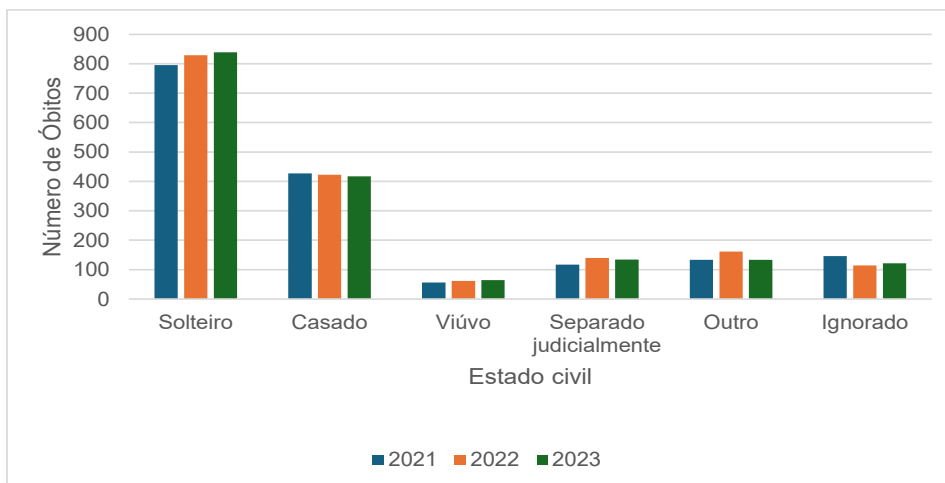
Tabela 02 :Evolução da razão entre óbitos por sexo em sinistros de transportes no estado de Goiás 2021 a 2023

Ano	Homens	Mulheres	% Homens	% Mulheres	Razão H:M
2021	1362	311	81,40%	18,60%	4,38
2022	1403	324	81,25%	18,75%	4,33
2023	1383	325	81,00%	19,00%	4,25

Fonte: Autor

A análise dos dados ao longo dos anos de 2021 a 2023 revela a predominância de vítimas com estado civil solteiro, mesmo cenário encontrado por Amorim (2023). Observa-se, ainda, uma leve tendência de crescimento nesse grupo, que se mantém consistentemente acima dos demais. Em contrapartida, os indivíduos casados ocupam a segunda posição em número de óbitos, apresentando valores estáveis no período. Os demais estados civis, como viúvo, separado judicialmente, outro e ignorado, apresentam números significativamente menores, sem variações expressivas entre os anos, conforme ilustrado na Figura 05.

Figura 05: Estado Civil da Vitimas



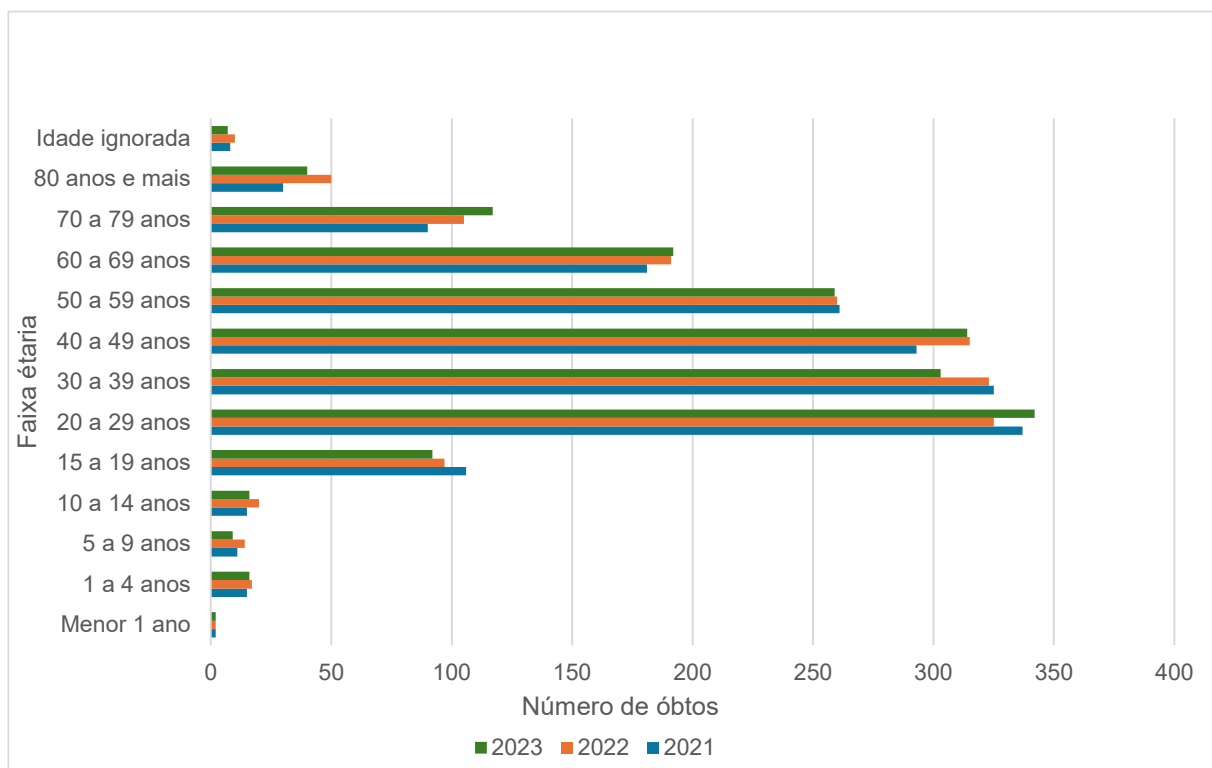
Fonte: Elaborado pelo Autor. Datasus (2025).

A análise do número de óbitos por faixa etária nos anos de 2021 a 2023 revela que a maior concentração de vítimas fatais em sinistros de trânsito se encontra entre 20 e 59 anos,

com destaque para o grupo de 20 a 29 anos, que registrou os maiores números de óbitos nos três anos analisados ultrapassando 300 mortes em cada ano, com leve aumento em 2023.

Outras faixas com números expressivos são as de 30 a 39 anos, 40 a 49 anos e 50 a 59 anos, evidenciando que os sinistros de trânsito impactam principalmente a população economicamente ativa. Esses dados se alinham ao que é apresentado no Relatório Mundial da Saúde de 2023, o qual aponta que, a partir desse ano, as lesões em sinistros de transporte se tornaram a principal causa de morte entre jovens e adolescentes de 5 a 29 anos, e que cerca de 69% das mortes no trânsito atingem pessoas entre 18 e 59 anos.

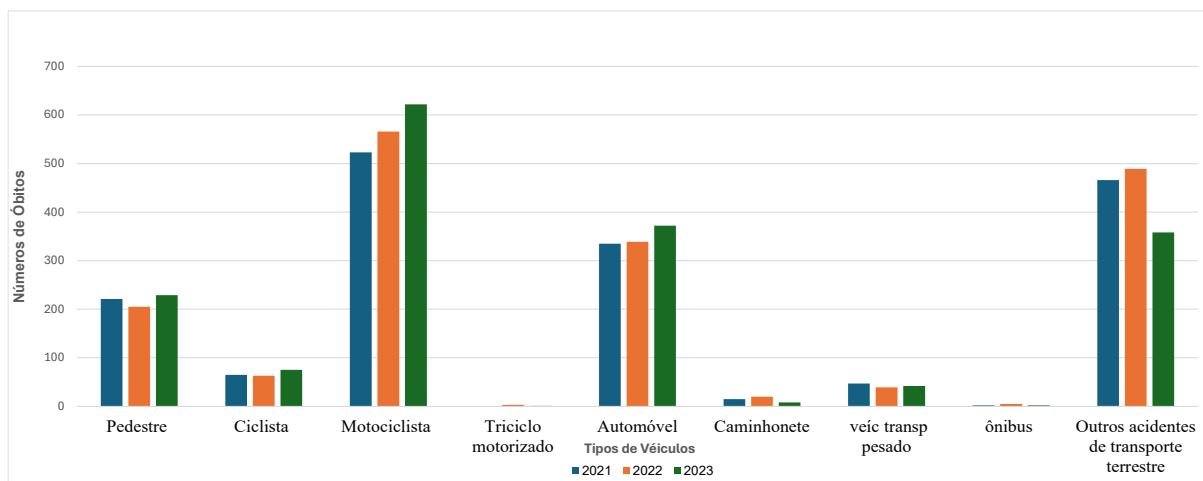
Figura 06: Evolução dos óbitos por faixa etária em sinistros de transporte Goiás (2021–2023)



Fonte: Elaborado pelo Autor. Datasus (2025).

Observando o número de ocorrências de acordo com o tipo de veículo envolvido (Figura 07), foi possível identificar que os óbitos envolvendo motocicletas apresentaram uma tendência de crescimento ao longo dos anos analisados.

Figura 07: Evolução das vítimas fatais nos municípios goianos, de acordo com tipo de veículo

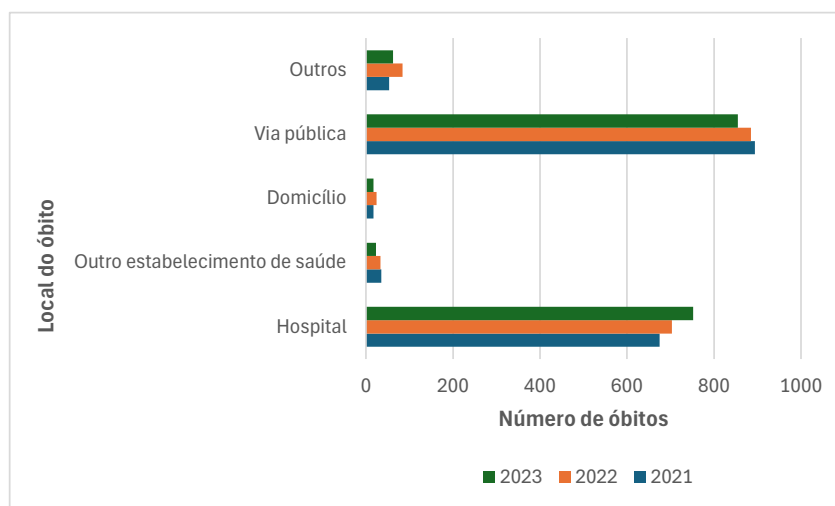


Fonte: Autor

Esse resultado confirma o apontado por Campos et al. (2013), cujo estudo já indicava um aumento contínuo nas taxas de óbitos entre motociclistas. Tal tendência pode ser relacionada diretamente ao crescimento expressivo da frota de motocicletas no Brasil, como destacado por Ramos et al. (2022) que evidenciam não apenas o aumento do número de motos em circulação, mas também o crescimento das taxas de internações e óbitos decorrentes de sinistros envolvendo esse tipo de veículo.

Na figura 08, observa-se que a via pública é o local onde ocorre a maioria dos óbitos decorrentes de sinistros, o que indica que muitas vítimas falecem ainda no local do ocorrido. No entanto, ao longo dos anos, percebe-se uma tendência de diminuição das mortes no local do sinistro, o que pode estar relacionado à ampliação dos serviços de emergência e à maior eficiência no socorro inicial.

Figura 08: Número de óbitos por local de ocorrência nos anos de 2021- 2023



Fonte: Autor

Outro ponto importante é que o hospital aparece como o segundo local com maior número de mortes, ou seja, trata-se de vítimas que chegaram a receber atendimento, mas não resistiram. Ao analisar os dados de forma detalhada, nota-se uma tendência de aumento nos óbitos registrados em ambiente hospitalar. Esse fenômeno pode estar relacionado ao tempo de resposta no atendimento às vítimas de sinistros.

4.2 ANÁLISE DO RISCO DE MORTE NO TRÂNSITO DOS MUNICÍPIOS GOIANOS

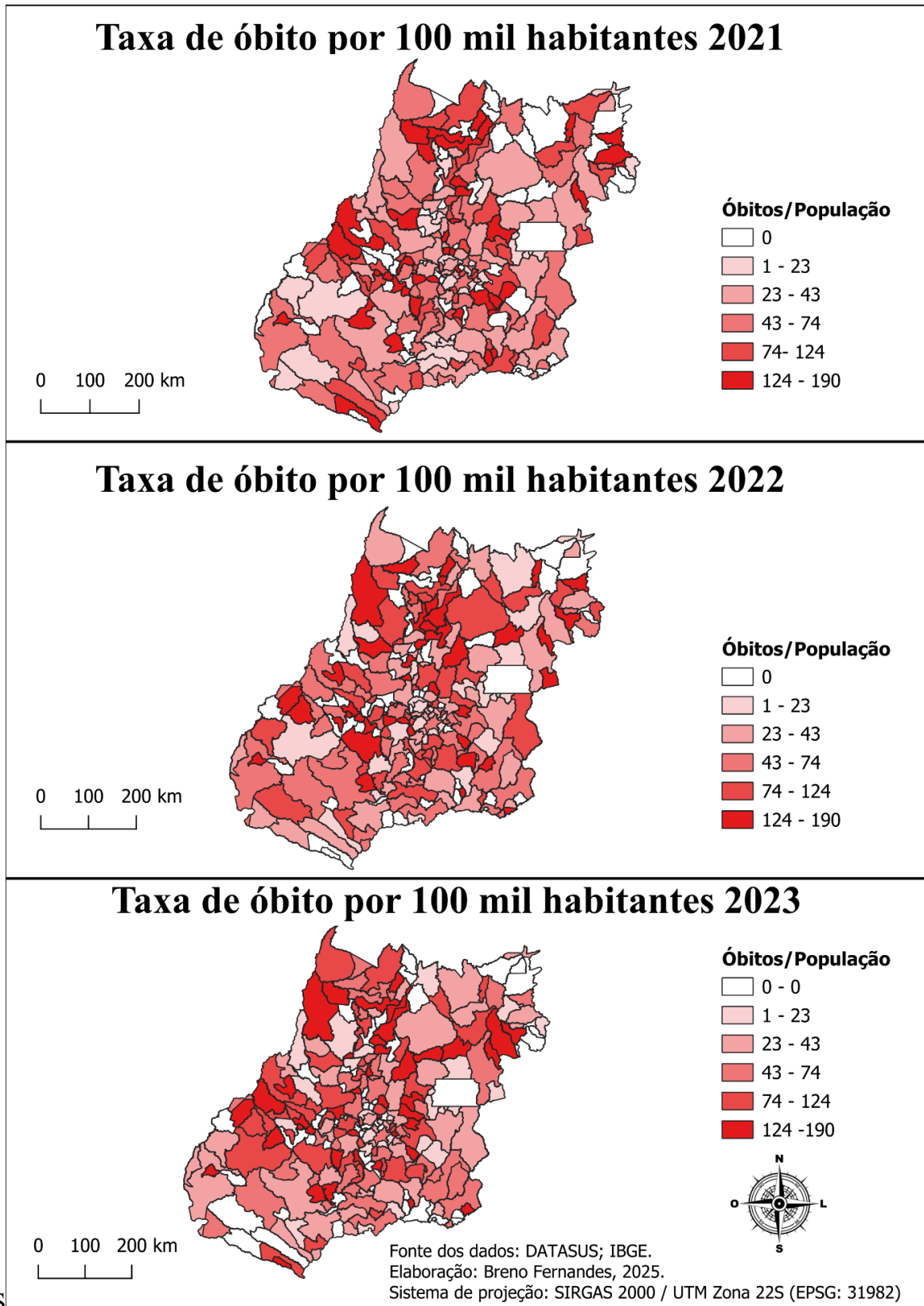
Após a análise estatística dos dados de óbitos decorrentes de sinistros de transporte no estado de Goiás, realizou-se a espacialização da população, do número absoluto de óbitos e da taxa de mortalidade por 100 mil habitantes nos municípios goianos. Essa taxa é amplamente utilizada por sua capacidade de comparar o número de vítimas fatais em relação ao tamanho da população, permitindo comparações mais precisas com outras causas de morte, como doenças, desastres naturais, homicídios ou acidentes de trabalho (Ferraz et al., 2023).

Na distribuição espacial desses indicadores nos anos de 2021, 2022 e 2023 (Figura 09), observa-se que nas regiões mais densamente povoadas do estado (porção centro-sul, com destaque para a Região Metropolitana de Goiânia e o Entorno do Distrito Federal, incluindo municípios como Valparaíso de Goiás – Apêndice C), embora o número absoluto de óbitos seja expressivo, as taxas de mortalidade por habitante tendem a ser mais baixas.

Entretanto, ao analisar a taxa proporcional de óbitos, destaca-se um fenômeno inverso: municípios com menor contingente populacional predominantemente localizados nas regiões norte e nordeste do estado (Apêndice C) apresentam os maiores índices de mortalidade (Figura 09), superando em alguns casos os 150 óbitos por 100 mil habitantes. É o caso de Santa Tereza de Goiás (2021), Vila Boa (2022) e Uruaçu (2023). Essas localidades, embora menos populosas, registram taxas alarmantes que indicam um risco relativo de morte no trânsito.

Esse padrão pode ser interpretado tendo como referência a figura 02 de (Thagesen, 1996 apud Ferraz et al., 2023), que relaciona a taxa de morte por habitante à taxa de morte por veículo. Por outro lado, municípios mais populosos como Campos Belos, Senador Canedo e Valparaíso de Goiás apresentaram as menores taxas relativas nos respectivos anos, sugerindo que, mesmo com tráfego intenso, há uma infraestrutura urbana mais desenvolvida, maior presença de serviços de emergência e políticas de segurança viária mais estruturadas, características típicas de regiões que caminham em direção ao grupo A da Figura 02 (países mais desenvolvidos, com menor mortalidade). Importante destacar que há municípios que não registraram nenhum óbito, com taxas igual a zero,

Figura 09: Mapa de distribuição espacial da taxa de óbitos por 100 mil 2021 a 2023



Fonte: Autor

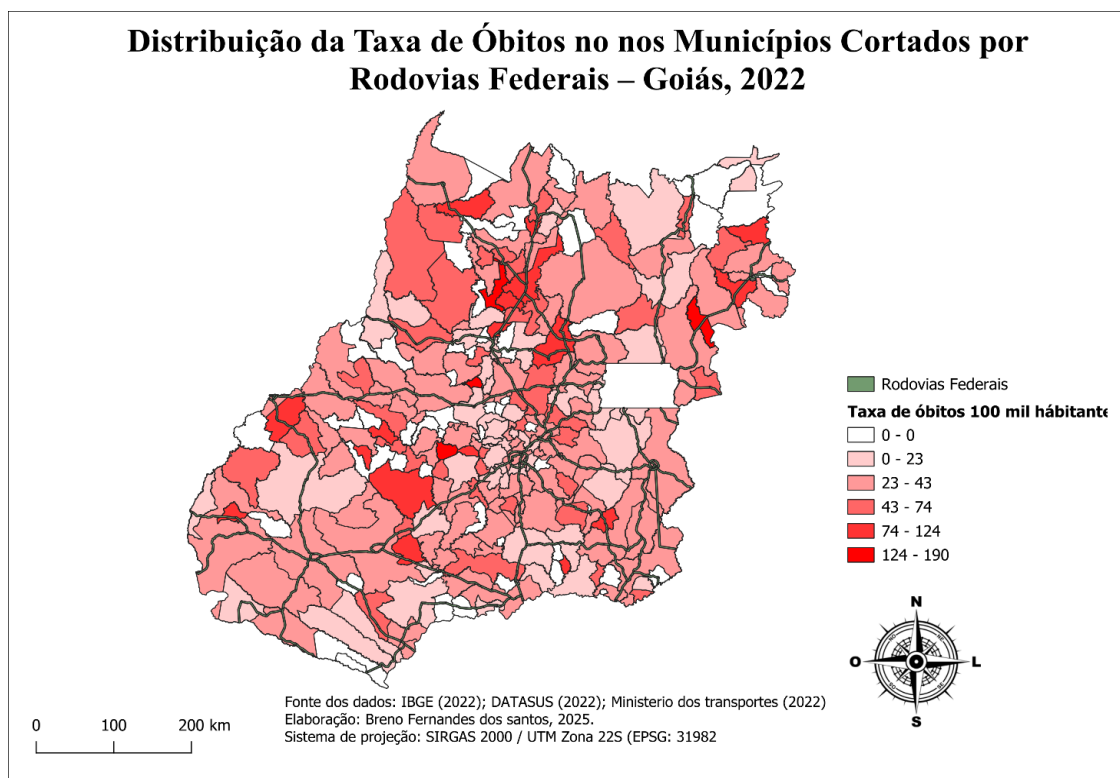
Tabela 03 : Municípios com as maiores e menores taxas de óbitos por 10 mil veículos em Goiás -2021 a 2023

Ano	Classificação	Município	Taxa (óbitos / 100 mil Habitantes)	população
2021	● Maior taxa	Santa Tereza de Goiás	156	3207
	● Menor taxa	Campos Belos	4,97	20124
2022	● Maior taxa	Vila Boa	189,91	3686
	● Menor taxa	Senador Canedo	3,26	153522
2023	● Maior taxa	Uruaçu	188	42546
	● Menor taxa	Valparaíso de Goiás	2,01	198861

Fonte: Autor

Na busca de compreender a exposição dos municípios, uma análise foi realizada considerando as rodovias federais que cortam os municípios (Figura 10). Como resultado, identificou-se um total de 148 municípios que são atravessados por rodovias federais, sendo que 20 apresentaram taxa zero de óbitos, enquanto 94 registraram taxas acima da média estadual no período analisado. As taxas variaram de 21,47 óbitos por 100 mil habitantes em Formoso até 189,91 em Vila Boa, este último já destacado na Tabela 01 como o município com a maior taxa em 2022.

Figura 10: Mapa de distribuição espacial da população, óbitos e taxa de óbitos por 100 mil habitantes e municípios cortados por rodovias federais (2022)



Fonte: Autor

De modo geral, observando-se os mapas espaciais referentes aos anos de 2021 a 2023, percebe-se um padrão de concentração de taxas elevadas ao longo dos traçados das rodovias federais, evidenciando uma possível relação positiva entre a presença dessas vias e os índices de sinistralidade registrados, evidenciando a hipótese de que as rodovias exercem influência no agravamento das taxas de óbitos, especialmente nos municípios de menor porte populacional por elas atravessados, como já discutido na análise da Tabela 01.

4.2 ANÁLISE DA SEGURANÇA NO TRÂNSITO DOS MUNICÍPIOS GOIANOS

A análise das taxas de óbitos por 10 mil veículos nos municípios goianos entre os anos de 2021 e 2023 revela um padrão de letalidade viária em localidades de pequeno porte, com frota reduzida. A tabela 04 aponta os municípios com os maiores e menores índices anuais, evidenciando desigualdades entre os municípios.

Tabela 04: Municípios com as maiores e menores taxas de óbitos por 10 mil veículos em Goiás -2021 a 2023

Ano	Classificação	Município	Taxa (óbitos / 10 mil veículos)	Frota
2021	● Maior taxa	Vila Boa	67,04	895
	● Menor taxa	Campos Belos	0,84	11.955
2022	● Maior taxa	Vila Boa	73,68	950
	● Menor taxa	Senador Canedo	0,72	69.000
2023	● Maior taxa	Mimoso de Goiás	73,89	406
	● Menor taxa	Orizona	0,85	11.764

Fonte: Autor

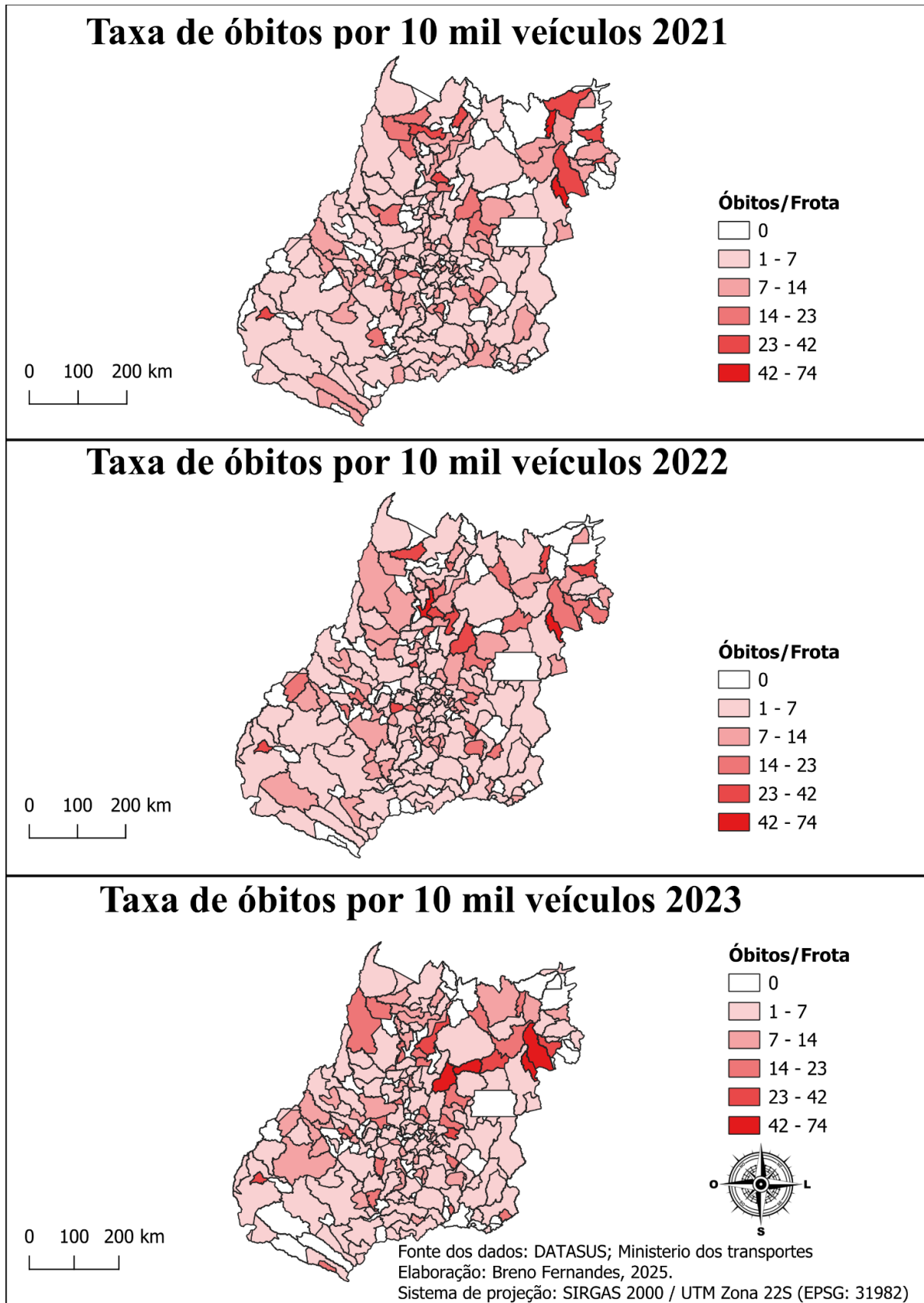
Em 2021, o município de Vila Boa apresentou a maior taxa, com 67,04 óbitos por 10 mil veículos, apesar de possuir uma frota de apenas 895 veículos. Já a menor taxa foi registrada em Campos Belos, com apenas 0,84 óbito por 10 mil veículos, mesmo com uma frota maior, de 11.955 veículos. Esse cenário ressalta o impacto proporcional elevado em municípios com frotas pequenas. No ano de 2022, Vila Boa repetiu a liderança em letalidade, com aumento para 73,68 óbitos por 10 mil veículos, ainda com frota bastante reduzida (950 veículos). Por outro lado, Senador Canedo registrou a menor taxa do período analisado, com apenas 0,72 óbito por 10 mil veículos, e uma frota expressiva de 69.000 veículos, o que demonstra uma relação inversamente proporcional entre frota e taxa de óbitos em certos contextos. Em 2023, a liderança em taxa de óbitos foi assumida por Mimoso de Goiás, com impressionantes 73,89 óbitos por 10 mil veículos, sendo esse município o que apresentou a menor frota entre todos os

analisados (406 veículos). Já Orizona apresentou a menor taxa do ano (0,85), com uma frota de 11.764 veículos.

Novamente esse padrão corresponde ao apresentado na Figura 02, os municípios com frota reduzida e elevada taxa de mortes por veículo se aproximam do comportamento típico de regiões pouco desenvolvidas (região B do gráfico). De forma geral, os dados reforçam que, embora os números absolutos de óbitos possam ser baixos em municípios com pequena população e frota, o impacto é alto.

Ao observar a espacialização da taxa de óbitos por 10 mil veículos (Figura 11), vemos que há uma diferença quanto à exposição, comparado ao resultado da espacialização do risco de morte da população (Figura 09). No caso da segurança no trânsito, expressa pela taxa de mortes pela frota (Figura 11), observamos que os municípios mais críticos, ou seja, àqueles com maiores taxas, estão em sua maioria na porção norte do estado.

Figura 11: Mapa de distribuição espacial da taxa de óbitos por 10 mil veículos no estado de Goiás (2021–2023)



Fonte: Autor

4.3 ANOS POTENCIAS DE VIDA PERDIDOS POR VÍTIMAS NO TRÂNSITO GOIANO

Após a análise espacial, foram calculados os anos potenciais de vida perdidos (APVP), com base em uma expectativa de vida de 70 anos. Os resultados estão apresentados na Tabela 05 e no ano de 2021: total de 46.805 anos potenciais perdidos, 2022: total de 46.916,50, o maior valor entre os anos analisados, e 2023: queda para 46.074,50, mas ainda mantendo um patamar elevado.

Estes resultados revelam que a maior parte dos anos potenciais de vida perdidos se concentra nas faixas etárias de 20 a 39 anos. Apesar de não apresentarem os maiores números absolutos de óbitos, as faixas etárias mais jovens como 1 a 4 anos, 5 a 09 anos e 10 a 14 anos também contribuíram significativamente para o total de APVP, devido ao alto número de anos perdidos por morte precoce.

O total de anos perdidos se manteve relativamente constante nos três anos analisados, variando entre aproximadamente 46 mil e 47 mil anos. Esse padrão evidencia a persistência de óbitos em faixas etárias produtivas, com impacto relevante na análise da carga de mortalidade precoce no estado.

Tabela 05 : Anos potenciais de vida perdidos (APVP) por faixa etária , 2021 a 2023

Faixa Etária	Idade Média	APVP por óbito	Óbitos 2021	APVP Total 2021	Óbitos 2022	APVP Total 2022	Óbitos 2023	APVP Total 2023
1 a 4 anos	2,5	67	15	1.005	17	1.139	16	1.072
5 a 9 anos	7	62,5	11	687,5	14	875	9	562,5
10 a 14 anos	12	57,5	15	862,5	20	1.150	16	920
15 a 19 anos	17	52,5	106	5.565	97	5.092,50	92	4.830
20 a 29 anos	24,5	45	337	15.165	325	14.625	342	15.390
30 a 39 anos	34,5	35	325	11.375	323	11.305	303	10.605
40 a 49 anos	44,5	25	293	7.325	315	7.875	314	7.850
50 a 59 anos	54,5	15	261	3.915	260	3.900	259	3.885
60 a 69 anos	64,5	5	181	905	191	955	192	960
Total	—	—	1544	46.805	1.562	46.916,50	1.503	46.074,50

Fonte: Autor

5. Conclusão

A fim de compreender o panorama dos municípios goianos, medir o risco a morte no trânsito, e medir a segurança no trânsito este trabalho teve o objetivo geral atingido, o qual foi foram feitas as caracterização das vítimas, e como , sexo , faixa etária , estado civil, veículo envolvido ao logo dos três anos analisados e posteriormente foram espacializado a taxa de óbitos por 10 mil habitantes e taxa por 10 mil veículos desse modo foi possível identificar os municípios que apresenta resultados críticos.

Os resultados da análise estatística revelam um cenário alarmante de sinistralidade viária, com mais de 80% das vítimas fatais sendo do sexo masculino uma razão superior a 4 para 1 em comparação às mulheres, ultrapassando a média mundial de 3 para 1, conforme dados da OMS. A maior parte dos óbitos ocorreu entre pessoas solteiras, cuja participação apresentou leve crescimento ao longo do período, enquanto os casados mantiveram-se em segundo lugar com números estáveis. Em relação à faixa etária, destaca-se o grupo de 20 a 29 anos, que ultrapassou 300 mortes por ano, seguido pelas faixas de 30 a 59 anos, evidenciando que as vítimas são majoritariamente pessoas em idade economicamente ativa. Quanto ao tipo de veículo, os sinistros envolvendo motocicletas apresentaram tendência de crescimento. No que se refere ao local do óbito, a via pública permanece como o principal cenário das fatalidades, embora tenha havido uma leve redução ao longo dos anos, paralelamente ao aumento de mortes em hospitais.

Quanto aos resultados da análise espacial da mortalidade no trânsito em Goiás entre 2021 a 2023 evidencia desproporção entre os municípios quando se observam as taxas por 100 mil habitantes e por 10 mil veículos. Municípios menos populosos e com frota reduzida, como Vila Boa e Mimoso de Goiás, apresentaram as maiores taxas proporcionais de óbitos, superando 150 mortes por 100 mil habitantes e 70 por 10 mil veículos, enquanto municípios mais estruturados como Campos Belos, Senador Canedo e Orizona registraram os menores índices. Esses contrastes revelam que, embora o número absoluto de óbitos seja maior nas regiões mais densamente povoadas, o risco individual de morte é muito mais elevado em localidades de pequeno porte, especialmente aquelas cortadas por rodovias federais. A presença dessas vias mostrou-se associada uma possível relação com as taxas de mortalidade. Complementando essa análise, os Anos Potenciais de Vida Perdidos (APVP) reforçam o impacto social da sinistralidade, com cerca de 46 mil a 47 mil anos perdidos por ano, concentrados principalmente entre jovens de 20 a 39 anos.

Por fim, acredita-se que este trabalho contribui de maneira significativa para o fomento de ações por parte dos gestores públicos do estado, ao oferecer uma base analítica que permite

a identificação de municípios prioritários, ou seja, localidades com maior risco de morte no trânsito. Ao revelar padrões espaciais de letalidade viária, desigualdades entre municípios e a influência de fatores como frota reduzida, presença de rodovias federais e ausência de infraestrutura adequada, este estudo fornece subsídios concretos para a formulação de políticas públicas mais direcionadas e eficazes. Dessa forma, espera-se que os resultados apresentados possam auxiliar na mitigação dos óbitos no trânsito, promovendo intervenções estratégicas que contribuam para a preservação da vida e a redução dos impactos sociais e econômicos da sinistralidade no estado de Goiás.

Para estudos futuros, recomenda-se que seja realizada a análise de APVP para as vítimas de acordo com os municípios, possibilitando identificar esses impactos para a população municipal. Recomenda-se, ainda, o estudo mais aprofundado sobre o impacto das rodovias que cortam os municípios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10697* Pesquisas de Sinistros de Trânsito – Terminologia. 3ª Ed, 2020.
- ALVES, M. R. *Fatores associados a acidentes de trânsito em pedestres: Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira, 1998-2022*. *Geografia*, p. 21, 2023.
- AMORIM, S. A. M. *Perfil dos óbitos por acidentes de trânsito terrestre em Pinheiro-MA, entre 2011-2020*. Maranhão: Universidade Federal do Maranhão, 2024.
- BASTOS, J. T.; ANDRADE, G. A. M. *Indicador Nacional do Desempenho da Segurança Viária*. Universidade Federal do Paraná e Observatório Nacional de Segurança Viária, 2024. Disponível em: https://www.onsv.org.br/source/files/originals/INDICADOR_NACIONAL-298737.pdf. Acesso em: 13 nov. 2024.
- BRASIL, A. C. D. O. et al. *Perfil epidemiológico dos acidentes de trânsito fatal em Rio Verde (GO): análise e estratégias de prevenção*. *ARACÊ*, v. 3, p. 11662–11674, 2025. DOI: 10.56238/arev7n3-091. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3781>. Acesso em: 7 jun. 2025.
- CAMPOS, C. I.; FELTRIN, T. F.; SILVA FILHO, N. G.; RAIÁ JUNIOR, A. A. *O panorama do Brasil anterior à Década de Ação pela Segurança Viária 2011-2020*. 2013. Artigo apresentado no 19º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Outubro de 2013. Disponível em: https://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/09/16/121C645F-2179-4C53-B55F-E4E5A672D3B9.pdf. Acesso em: 11 nov. 2024.
- CARVALHO, C. H. R. DE; GUEDES, E. P. *Nota Técnica n. 42 (Dirur): Balanço da primeira década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a segunda década*. [S.l.]: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2023.
- CARVALHO, L. E. N.; RADAELLI, P. B.; MADUREIRA, E. M. P. *Perfil epidemiológico dos acidentes de trânsito na cidade de Cascavel/PR*. *Revista Thêma et Scientia*, v. 14, n. 1E, p. 22-32, 2024.
- COELHO, A. M. E. S. et al. *Acidentes de transportes em Pernambuco: panorama de internações e de óbitos no período de 2019 a 2022*. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 7, p. 1647–1663, 2024.
- DIÓGENES, M. *Indicadores de desempenho no gerenciamento da segurança viária*. 2004. 134 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/6406>. Acesso em: 11 out. 2024.
- FERRAZ, A. C. P.; BASTOS, J. T.; RAIÁ JUNIOR, A. A.; BEZERRA, B. S.; SILVA, K. C. R.; LARROCCA, A. P. C.; ROMÃO, M. N. P. V. *Segurança no trânsito*. 3. ed. Curitiba, PR: [s.n.], 2023.
- GALVÃO, P. V. M. et al. *Características sociodemográficas e anos potenciais de vida perdidos por acidentes com motocicleta no Brasil em 2019*. *Cadernos Saúde Coletiva*, v. 32, n. 1, 2021.

GRISA, F. *Análise do trânsito do Rio Grande do Sul no período de 2011 a 2021, o perfil do condutor gaúcho e dados de sinistralidade*. 2022. 98 f. Tese (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativa da frota de veículos para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2023*. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 nov. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativa da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2023*. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 nov. 2024.

Mascena, J. L. dos S., & Campos, C. I. de. (2023). *Revisão sistemática de estudos de sinistros de trânsito ocorridos nos municípios do estado de Goiás*

MELO, G. de B. M. et al. *Caracterização epidemiológica dos acidentes de trânsito em Macapá: uma análise comparativa entre os anos de 2020 e 2023*. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 17, n. 8, p. e9674, 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Global status report on road safety 2023*. Genebra, 2023. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375016/9789240086517-eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 11 out. 2024.

PAIXÃO, L. M. M. M. et al. *Acidentes de trânsito em Belo Horizonte: o que revelam três diferentes fontes de informações, 2008 a 2010*. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 18, n. 1, p. 108-122, 2015.

RAMOS, T. S.; PESSÔA, K. H. J. da V.; NASCIMENTO, A. P. M. de O. .; SILVA, C. C. G.; LAUREANO FILHO, J. R. .; ANTUNES, A. A.; PETRAKI, G. G. P. . Evaluation of motorcycle accidents in Brazil . *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e20611225614, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.25614. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25614><https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25614>. Acesso em: 28 jun. 2025.

SILVA, M. A.; AMORIM, P. R. M. *Análise de pontos críticos de acidentes de trânsito em vias urbanas no município de Goiânia/Goiás*. Goiânia: Instituto Federal de Goiás, 2021.

VASCONCELLOS ROMÃO, Magaly Natália Pazzian; CAMPOS, Cintia Isabel de. *Análise comparativa dos bancos de dados disponíveis no Brasil sobre vítimas fatais em acidentes de trânsito*. FATEC-JAHU, 2024. Disponível em: http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/21/FA1D5227-4404-4060-9503-54C3CF905531.pdf. Acesso em: 13 nov. 2024.

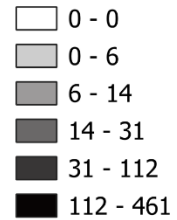
VIANA, S. W. et al. *Limitações do uso da base de dados DATASUS como fonte primária de dados em pesquisas em cirurgia: uma revisão de escopo*. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias*, v. 50, 2023.

APÊNDICE A - Evolução dos óbitos nos municípios goianos

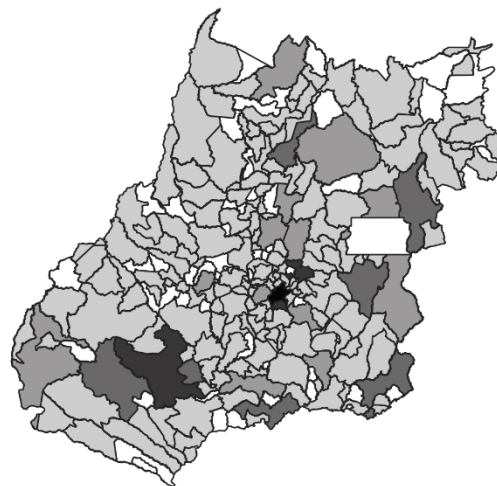
Óbitos 2021



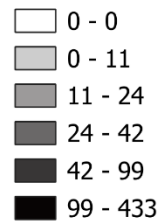
Óbitos 2021



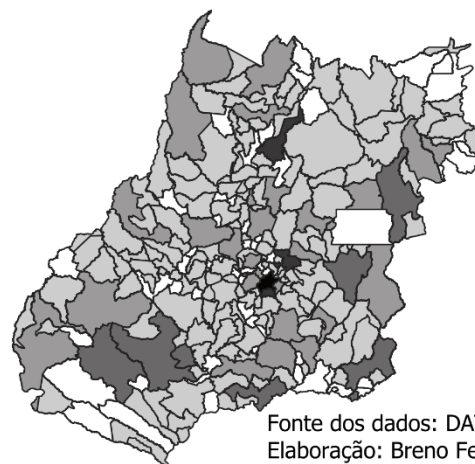
Óbitos 2022



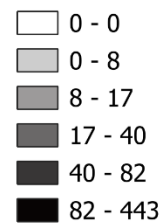
Óbitos 2022



Óbitos 2023

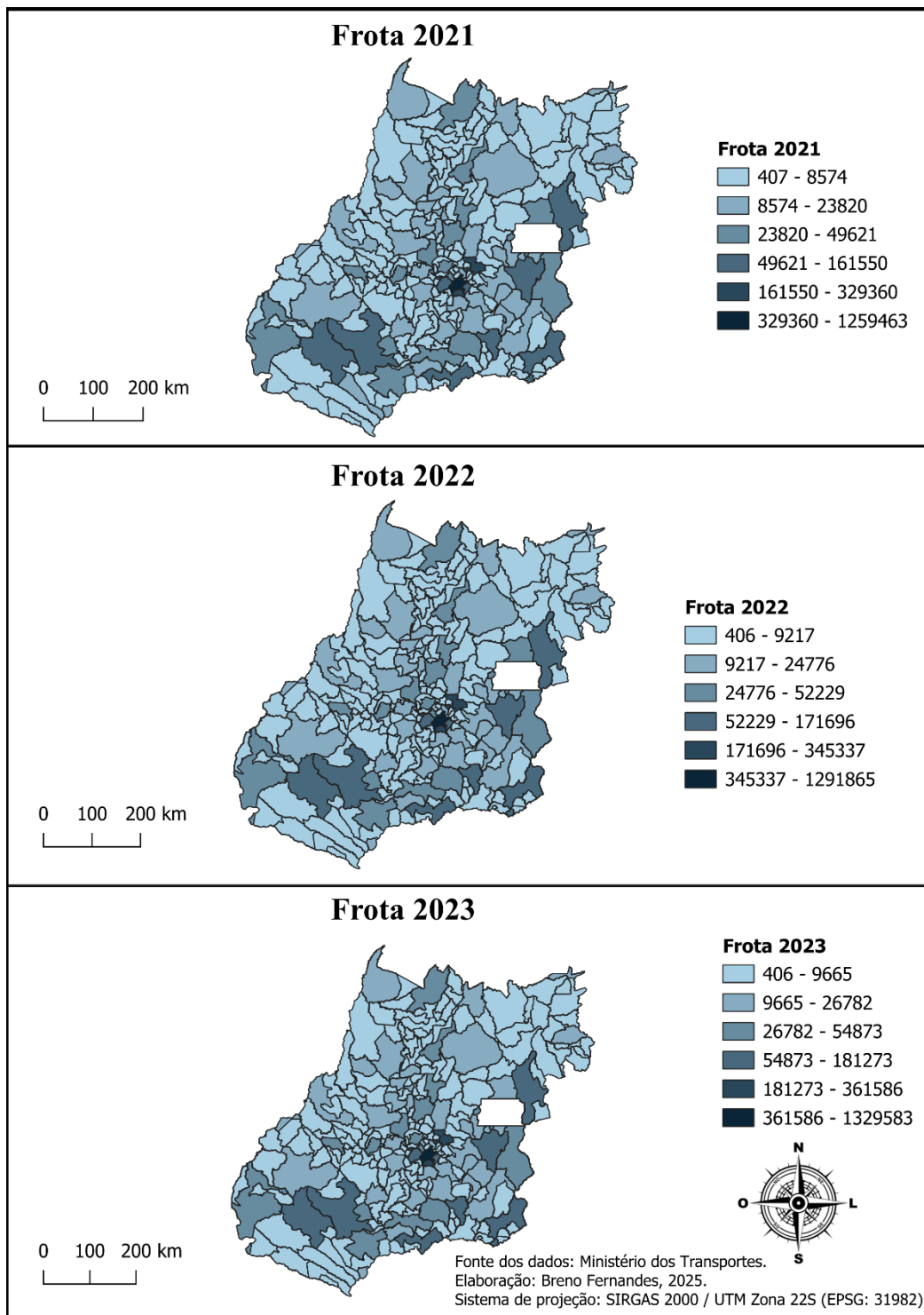


Óbitos 2023



Fonte dos dados: DATASUS
Elaboração: Breno Fernandes, 2025.
Sistema de projeção: SIRGAS 2000 / UTM Zona 22S (EPSG:

APÊNDICE B - Evolução dos óbitos nos municípios goianos



APÊNDICE C - Evolução da população nos municípios goianos

