



## **Padrões Espaciais e Temporais dos Acidentes Fatais com Motocicletas em Manaus (2020-2024)**

### ***Spatial and Temporal Patterns of Fatal Motorcycle Accidents in Manaus (2020-2024)***

***Beatriz Alves Guimarães***

*beatriz.guimaraes@sgb.gov.br*

***Luciana da Silva Loureiro***

*luciana.loureiro@sgb.gov.br*

***Jussara Socorro Cury Maciel***

*jussara.maciel@sgb.gov.br*

Número da sessão temática da submissão – [ 7 ]

#### **Resumo**

Os acidentes de trânsito representam um grave problema de saúde pública no Brasil, sendo as motocicletas um dos modais com maior índice de fatalidade. Este estudo tem como objetivo analisar os padrões espaciais e temporais dos acidentes fatais envolvendo motociclistas na cidade de Manaus entre 2020 e o primeiro semestre de 2024. A pesquisa adota uma abordagem quantitativa, descritiva e exploratória, baseada em dados do Instituto Municipal de Mobilidade Urbana (IMMU), obtidos a partir dos registros do Instituto Médico Legal (IML). Para a caracterização dos acidentes, utilizou-se a metodologia da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET, 2012), que classifica as ocorrências em três domínios: fatores humanos, veiculares e ambientais. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e geoespacial, utilizando os softwares SPSS e QGIS para identificação de padrões temporais e zonas críticas de sinistralidade. Os resultados apontam que os acidentes fatais envolvendo motociclistas apresentam maior incidência em determinados períodos do dia, dias da semana e áreas específicas da cidade, evidenciando a necessidade de ações preventivas, como reforço da fiscalização, melhorias na infraestrutura viária e campanhas de conscientização. Conclui-se que a análise desses padrões pode subsidiar políticas públicas para a redução da mortalidade no trânsito em Manaus.

**Palavras-chave:** Acidentes de trânsito; Motociclistas; Segurança viária; Análise espacial; Mobilidade urbana.

#### ***Abstract***

*Traffic accidents represent a serious public health issue in Brazil, with motorcycles being One of the most fatal transport modes. This study aims to analyze the spatial and Temporal patterns of fatal*



*motorcycle accidents in the city of Manaus between 2020 and The first half of 2024. The research adopts a quantitative, descriptive, and exploratory Approach, based on data from the Municipal Institute of Urban Mobility (IMMU), Obtained from the Institute of Legal Medicine (IML). To classify accidents, the Traffic Engineering Company (CET, 2012) methodology was applied, categorizing Occurrences into three domains: human, vehicular, and environmental factors. The Data were analyzed using descriptive and geospatial statistics, with SPSS and QGIS Software used to identify temporal trends and high-risk areas. The results indicate that Fatal motorcycle accidents have a higher incidence at specific times of the day, days of The week, and in particular areas of the city, highlighting the need for preventive actions, Such as enhanced traffic enforcement, improvements in road infrastructure, and Awareness campaigns. It is concluded that analyzing these patterns can support public Policies aimed at reducing traffic mortality in Manaus.*

**Keywords:** *Traffic accidents; Motorcyclists; Road safety; Spatial analysis; Urban mobility.*



## 1. Introdução

Os acidentes de trânsito representam um dos principais problemas de saúde pública no mundo, sendo responsáveis por milhões de mortes e sequelas permanentes todos os anos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as lesões causadas por acidentes viários são a principal causa de morte entre pessoas de 5 a 29 anos, superando doenças infecciosas e violência interpessoal (WHO, 2004). No Brasil, essa realidade se agrava devido ao crescimento acelerado da frota de veículos e à precariedade da infraestrutura viária em muitas regiões (Barros et al., 2003).

Entre os diferentes modais de transporte, as motocicletas destacam-se pelo seu alto índice de envolvimento em acidentes fatais. Estudos apontam que motociclistas são mais vulneráveis a lesões graves devido à exposição direta ao impacto, à instabilidade do veículo e à imprudência de alguns condutores (Haddad et al., 1976). Além disso, pesquisas indicam que a expansão do uso de motocicletas não foi acompanhada por melhorias na segurança viária, resultando em um aumento expressivo de óbitos entre motociclistas nos últimos anos (Marín & Queiroz, 2000).

Em Manaus, essa problemática se manifesta de forma alarmante. De acordo com dados do Instituto Municipal de Mobilidade Urbana (IMMU, 2023), mais de 60% das vítimas fatais no trânsito da cidade são motociclistas. Fatores como infraestrutura deficiente, falhas na fiscalização e comportamento de risco por parte dos condutores agravam esse cenário (Moreira, 2006). Além disso, a distribuição dos acidentes não ocorre de maneira aleatória, havendo concentração em determinadas áreas e horários específicos. Um estudo realizado em São Paulo já apontava que a maioria dos acidentes fatais com motocicletas ocorre em vias de alto fluxo e durante períodos de menor fiscalização (Koizumi, 1984).

Diante desse cenário, este estudo parte da hipótese de que os acidentes fatais envolvendo motocicletas em Manaus ocorrem de forma concentrada em determinadas regiões da cidade e em horários específicos, sendo influenciados por fatores como infraestrutura viária precária, alto fluxo de veículos e menor fiscalização em certos períodos do dia. Para investigar essa hipótese, o presente estudo tem como objetivo analisar a distribuição geográfica e temporal, o perfil das vítimas e os tipos de acidentes fatais envolvendo motocicletas em Manaus entre 2020 e 2024.

A pesquisa adota uma abordagem quantitativa e exploratória, baseada na análise de dados secundários fornecidos pelo IMMU. Os dados analisados correspondem aos registros oficiais de acidentes fatais ocorridos entre 2020 e 2024, permitindo a identificação de padrões espaciais e temporais. A categorização dos acidentes segue a metodologia adaptada de Yin (2015) e da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET, 2012), utilizando variáveis como localização (zonas da cidade e tipo de via), temporalidade (horário e dia da semana), perfil das vítimas (idade e sexo) e tipo de acidente (colisão, queda, choque, atropelamento). Os dados são organizados em tabelas e representados por meio de gráficos estatísticos, além de mapas temáticos que evidenciam áreas críticas.

No contexto deste estudo, a investigação dos acidentes fatais com motocicletas em Manaus entre 2020 e 2024 permitirá identificar zonas críticas e horários de maior incidência. A partir dessa análise, espera-se contribuir para o aprimoramento das políticas públicas voltadas à segurança viária, sugerindo intervenções como o reforço da fiscalização, a criação de faixas exclusivas para motocicletas e campanhas educativas voltadas para condutores.



## 2. Acidentes de Trânsito com Vítimas Fatais

Os acidentes de trânsito com vítimas fatais constituem um dos maiores desafios para a saúde pública e a segurança viária, refletindo não apenas o comportamento dos condutores, mas também as condições das vias e a eficácia das políticas de fiscalização. Este capítulo apresenta uma análise aprofundada desses sinistros, evidenciando a interação entre fatores humanos, veiculares e ambientais que contribuem para a elevada letalidade observada. Ao explorar dados estatísticos e geoespaciais, o estudo busca identificar padrões críticos e áreas de maior risco, oferecendo subsídios para a formulação de estratégias de prevenção e intervenções que possam reduzir os impactos sociais e econômicos associados aos acidentes fatais.

### 2.1. O Impacto dos Acidentes de Trânsito no Brasil e no Mundo

Os acidentes de trânsito representam uma das principais causas de morte no mundo, configurando-se como um grave problema de saúde pública e mobilidade urbana. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 1,2 milhão de pessoas morrem anualmente em decorrência de sinistros viários, enquanto aproximadamente 50 milhões sofrem ferimentos relacionados a esses eventos (WHO, 2004). Essas fatalidades são responsáveis por 12% do total de óbitos globais, tornando-se a terceira principal causa de morte na faixa etária de 1 a 40 anos.

No Brasil, o trânsito é um dos mais violentos do mundo, sendo responsável por milhares de mortes e feridos todos os anos. Em 2000, os dados do Ministério da Saúde revelaram que as mortes por homicídios foram de 38,5 por 100 mil habitantes, enquanto as mortes por acidentes de trânsito atingiram 25 por 100 mil habitantes, evidenciando que os sinistros viários são um problema de segurança pública (Barros et al., 2003).

### 2.2. A Sinistralidade Envolvendo Motocicletas no Brasil

Dentre os diversos modais de transporte, as motocicletas são responsáveis por uma parcela significativa dos acidentes fatais. A vulnerabilidade desse modal decorre da ausência de mecanismos de proteção passiva, como cintos de segurança e airbags, tornando os condutores e passageiros mais suscetíveis a ferimentos graves. Estudos apontam que as principais lesões em motociclistas envolvem traumatismos cranioencefálicos, fraturas expostas e amputações (Haddad et al., 1976).

Segundo o Anuário Estatístico de Trânsito, as motocicletas representaram 27% dos veículos envolvidos em acidentes com vítimas. O percentual de motociclistas como vítimas fatais varia entre os estados brasileiros: 9% na Bahia, 26% no Ceará, 18% no Distrito Federal, 10% no Espírito Santo, 31% no Mato Grosso do Sul, 20% no Paraná, 33% no Piauí e 20% em Santa Catarina, totalizando mais de 1.200 mortes anuais apenas nesses estados (DENATRAN, 2022).

O crescimento acelerado da frota de motocicletas no Brasil também tem impactado a taxa de sinistralidade. A Associação Brasileira de Medicina de Tráfego (ABRAMET) destaca que o número de óbitos em acidentes com motocicletas aumentou mais de 800% entre 1996 e 2006, passando de 0,4 para 3,6 mortes por 100 mil habitantes (ABRAMET, 2006).

### 2.3. Padrões Espaciais e Temporais dos Acidentes Fatais com Motociclistas

Os acidentes de trânsito tendem a seguir padrões espaciais e temporais influenciados por variáveis como localização geográfica, horário do dia e fluxo viário. Estudo



realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) revelou que 71% dos acidentes com motocicletas resultam em vítimas que necessitam de atendimento hospitalar, enquanto esse percentual cai para 7% em acidentes envolvendo outros tipos de veículos (IPEA, 2009). A distribuição espacial dos acidentes fatais demonstra que a maioria dos sinistros ocorre em avenidas de grande circulação e em cruzamentos movimentados (Koizumi, 1984). Um estudo realizado na Europa com 921 acidentes envolvendo motocicletas e ciclomotores apontou que:

- A maior parte dos acidentes ocorre em cruzamentos, indicando falhas de sinalização e visibilidade.
- As colisões ocorrem principalmente com automóveis, destacando a vulnerabilidade dos motociclistas em relação a veículos de maior porte.
- O fator humano é determinante, sendo o erro na percepção do tráfego um dos principais causadores de sinistros.
- O uso de equipamentos de segurança reduz a gravidade dos ferimentos, mas a ejeção do capacete por má fixação foi um problema recorrente (CESVI Brasil, 2008).

Já a distribuição temporal dos acidentes indica que os sinistros ocorrem com maior frequência durante os finais de semana e no período noturno, períodos de menor fiscalização e maior circulação de condutores sob efeito de álcool (Agência Estado, 2010).

#### 2.4. Infraestrutura Viária, Fiscalização e Políticas Públicas de Prevenção

A infraestrutura das vias e a presença de fiscalização são fatores críticos que influenciam diretamente os padrões dos acidentes fatais com motociclistas. Nos países desenvolvidos, os investimentos em controle de velocidade, melhoria na sinalização viária e implementação de faixas exclusivas para motocicletas têm reduzido significativamente os índices de letalidade no trânsito (Moreira, 2006).

No Brasil, a precariedade das estradas, a sinalização inadequada e a fiscalização deficiente contribuem para o aumento da gravidade dos acidentes. Medidas preventivas, como a instalação de radares em áreas críticas e campanhas de conscientização sobre o uso correto de capacetes e vestimentas adequadas, têm sido recomendadas como estratégias eficazes para reduzir o impacto dos acidentes com motocicletas (Koizumi, 1984).

Os acidentes fatais envolvendo motocicletas representam um problema multifatorial, influenciado por aspectos individuais, estruturais e institucionais. A análise dos padrões espaciais e temporais desses sinistros permite compreender melhor a dinâmica dos acidentes e fornecer subsídios para a formulação de políticas públicas mais eficazes.

### 3. Procedimentos Metodológicos

A análise foi desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica, bem como considerou a coleta e tratamento de dados institucionais com base numa metodologia adaptada de Yin (2015) e CET

(2012), conforme a figura 1. A área de estudo é a cidade de Manaus/AM, com enfoque nas vias do perímetro urbano da cidade.

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa, descritiva, documental e exploratória, cujo objetivo é analisar os padrões espaciais e temporais dos acidentes fatais envolvendo motociclistas na cidade de Manaus entre os anos de 2020 e o primeiro semestre de 2024.

A pesquisa adota o modelo de estudo de caso, conforme proposto por Yin (2015), permitindo uma análise aprofundada das ocorrências de acidentes fatais, com base em múltiplas fontes de dados e uma abordagem estruturada para identificação de padrões.

Além disso, a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET, 2012) fornece o arcabouço metodológico para a categorização dos sinistros, estabelecendo três grandes domínios para análise: Fatores Humanos, que incluem idade, sexo, imprudência e uso de equipamentos de segurança; Fatores Veiculares que consideram o tipo de motocicleta envolvida e a natureza do acidente; e os Fatores Ambientais que analisam a infraestrutura viária, o tipo de via, a localização e o horário do sinistro.

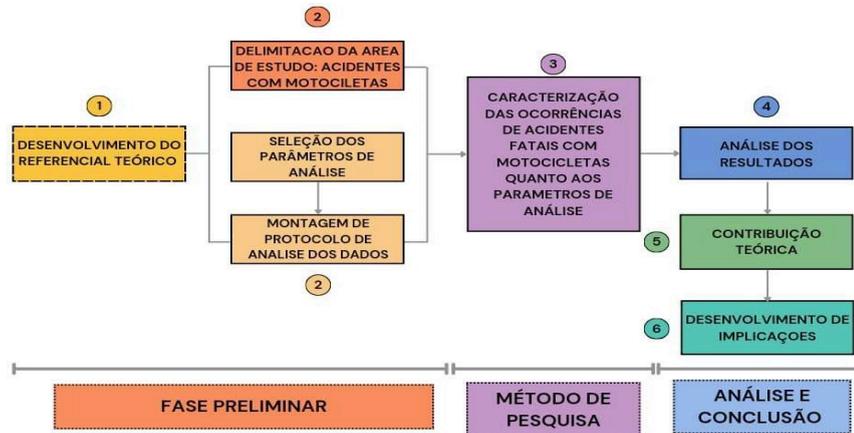


Figura 1: Esquema metodológico do Trabalho. Fonte: Adaptado de Yin (2015)..

A metodologia CET (2012) foi escolhida devido à sua abordagem abrangente, aplicada originalmente na análise de mais de 1000 relatórios periciais de acidentes fatais no estado de São Paulo. Para este estudo, os parâmetros foram adaptados ao contexto de Manaus, respeitando as limitações dos dados fornecidos pelo Instituto Municipal de Mobilidade Urbana (IMMU).

Quadro 1 - Parâmetros de Análise das Ocorrências

Domínios (Caracterização)	Parâmetros
Via/Meio Ambiente	Mês
	Dia da Semana
	Horário
	Zona Cadastral
	Tipo de Via
Veículo	Natureza do Acidente
	Tipo de Veículo envolvido
Vítima	Sexo
	Idade
	Tipo de Vítima

Fonte: Adaptado de CET (2012)

### 3.1. Coleta de Dados

Os dados utilizados no estudo foram extraídos dos registros do IMMU, que contém informações sobre acidentes de trânsito com vítimas fatais na cidade de Manaus. Esses registros foram levantados a partir dos laudos do Instituto Médico Legal (IML), abrangendo um período de quatro anos e meio (2020 a primeiro semestre de 2024) e totalizando mais de 1000 ocorrências.

A coleta de dados foi dividida em seis etapas principais:

- Compilação dos registros do IMMU, garantindo a integridade das informações.
- Filtragem das ocorrências fatais envolvendo motocicletas.
- Adaptação dos parâmetros de análise, considerando a metodologia CET (2012).
- Organização dos dados em planilhas eletrônicas para padronização.
- Aplicação de estatísticas descritivas para obtenção de indicadores.
- Interpretação dos padrões espaciais e temporais encontrados.

Para garantir a qualidade e confiabilidade dos dados, foram adotados os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

Quadro 2 - Critérios de inclusão e exclusão de registros

<b>Critérios de Inclusão</b>	<b>Critérios de Exclusão</b>
Acidentes fatais oficialmente registrados pelo IMMU e IML.	Acidentes não fatais ou com vítimas sem confirmação de óbito.
Ocorrências envolvendo exclusivamente motocicletas.	Registros incompletos ou inconsistentes.
Registros completos, contendo data, horário, local e perfil da vítima.	Sinistros que envolvessem outros modais sem participação direta de motociclistas.

Fonte: Elaborado pelos

O tratamento dos dados seguiu a estrutura metodológica de Yin (2015) e a categorização estabelecida pela CET (2012), sendo conduzido em três grandes frentes: Estatística Descritiva, Análise Espacial e a Classificação dos Acidentes segundo a CET (2012)

#### 3.1.1. Estatística Descritiva

Foram aplicadas estatísticas descritivas para identificar padrões temporais e características das vítimas. As variáveis analisadas incluíram distribuição por mês, dia da semana, horário do acidente, sexo e idade das vítimas etc. As análises estatísticas foram processadas no software Microsoft Excel.

#### 3.1.2. Análise Espacial

A análise geoespacial foi conduzida utilizando o software QGIS (Quantum GIS), permitindo mapear a distribuição dos acidentes fatais em Manaus e a classificação e ordenação de trechos críticos foi realizada com o uso do software Microsoft Excel.

#### 3.1.3. Classificação dos Acidentes segundo a CET (2012)

A metodologia CET (2012) foi aplicada para classificar os acidentes de acordo com os três principais fatores de influência:

Quadro 3: Fatores de Influência em acidentes Fatais.

Fatores de Influência		
Humanos	Ambientais	Veiculares
Idade e sexo da vítima.	Tipo de Via	Tipologia e Natureza do acidente.
Gênero da vítima.	Zona Cadastral e Bairro	Tipo de Veículo Envolvido
Possível imprudência ou erro de direção.	Período do Dia e Sazonalidade	Natureza do Acidente

Fonte: Adaptado de CET,2012.

Essa classificação permitiu uma análise mais aprofundada das causas dos acidentes, correlacionando os fatores presentes nos sinistros fatais.

### 3.2. Limitações do Estudo

Embora a pesquisa forneça uma análise detalhada dos padrões espaciais e temporais dos acidentes fatais com motociclistas, algumas limitações devem ser consideradas:

- Uso de dados secundários: O estudo se baseia em registros do IMMU e IML, sem verificação direta das ocorrências.
- Falta de informações sobre infraestrutura e fiscalização: Não há dados detalhados sobre a presença de radares, sinalização e policiamento no momento dos acidentes.
- Variação na qualidade dos registros: Pequenas imprecisões podem estar presentes na base de dados, afetando a exatidão das análises.

Mesmo com essas limitações, a pesquisa fornece um panorama detalhado dos padrões espaciais e temporais dos acidentes fatais com motociclistas em Manaus, contribuindo para a formulação de políticas públicas e ações preventivas.

A metodologia adotada permitiu a sistematização e análise detalhada dos acidentes fatais com motociclistas, aplicando uma abordagem quantitativa e exploratória baseada nos parâmetros da CET (2012). A integração da análise estatística e geoespacial possibilitou a identificação de zonas críticas e padrões de sinistralidade ao longo do tempo.

Os resultados obtidos poderão orientar ações estratégicas, como o reforço da fiscalização em áreas de alto risco, melhorias na infraestrutura viária e campanhas educativas para motociclistas.

## 4. Análises dos Dados e Discussões

A evolução temporal dos acidentes é evidente: em 2020 foram registradas 32 mortes, saltando para 106 em 2021, mantendo-se em 105 em 2022, atingindo 128 em 2023 e, somente no primeiro semestre de 2024, já contabilizando 82 óbitos. O baixo número de registros no ano de 2020 pode ser considerado um reflexo da baixa circulação de pessoas devida a pandemia de COVID-19 e o fenômeno de Lockdown. O crescimento progressivo observado nos anos posteriores conforme ilustrado na Figura 2, revela uma tendência preocupante, possivelmente associada ao aumento da frota de motocicletas e a uma fiscalização insuficiente. Para complementar essa análise, a Figura 3 destaca que os meses do primeiro

trimestre apresentam menor incidência possivelmente devido à estação chuvosa, e a Figura 5 evidencia que os fins de semana e segundas feiras são momentos críticos.

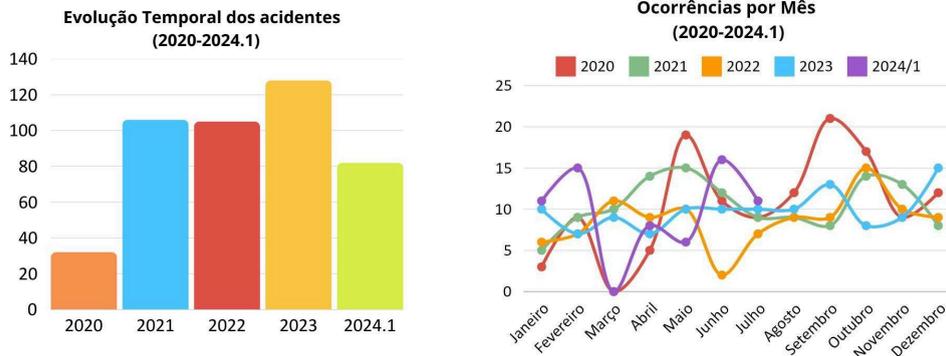


Figura 2 e 3: Evolução Anual dos acidentes e Ocorrências mensais por ano. Fonte: Autor (2025)

A análise dos dados também foi estendida à dimensão horária: a Figura 4 mostra que 34,6% dos sinistros ocorrem à noite e 24,9% durante a madrugada. Esses resultados sugerem que a baixa visibilidade e a redução da fiscalização nesses períodos são fatores contribuintes.

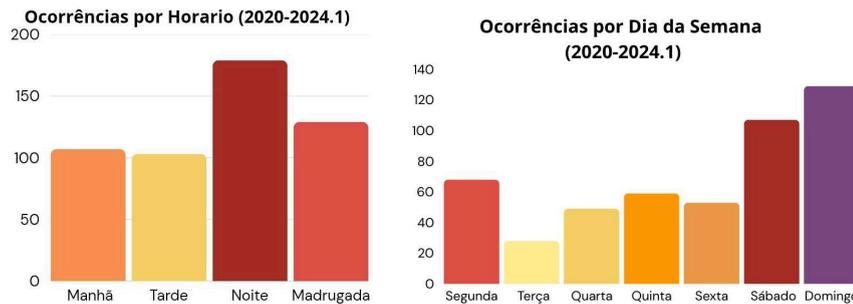


Figura 4 e 5: Ocorrências por faixa Horária e Dias da Semana. Fonte: Autor, (2025).

Em relação à distribuição espacial, o Mapa Temático de Sinistralidade (Figura 6) demonstra uma concentração significativa de acidentes em bairros específicos da cidade.

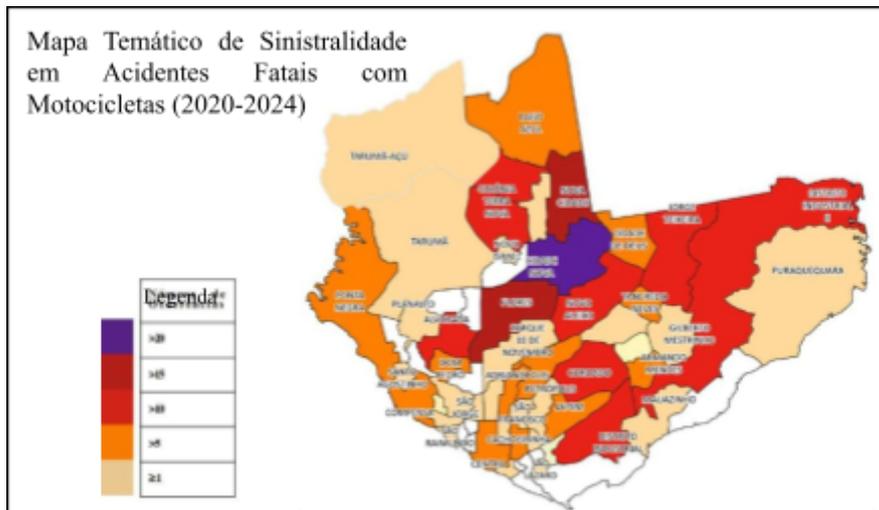


Figura 6: Mapa Temático de Sinistralidade em Acidentes Fatais com Motocicletas. Fonte: Autor, (2025).

Os dados do mapa evidenciando os bairros Cidade Nova, Flores e Nova cidade corroboram com os dados da (Tabela 3) que evidencia a Zona Norte com registros de 313 casos, seguida pela Zona Leste (137 casos) e Zona Oeste (120 casos), zonas periféricas da cidade com maior índice de ocupação irregular e desordenada de caráter residencial e comercial. Indica também que 64,7% dos sinistros ocorreram em avenidas de grande circulação, enquanto apenas 8,8% foram registrados em cruzamentos, sugerindo que as vias com alta velocidade e fluxo intenso representam maiores riscos.

Tabela 1: Caracterização geográfica e ambiental das ocorrências

<b>Zonas Cadastrais</b>	<b>Ocorrências</b>
Norte	114
Sul	48
Leste	98
Oeste	54
Centro Sul	55
Centro Oeste	20
<b>Tipo de Via</b>	<b>Ocorrências</b>
Avenida	210
Rua	90
Cruzamento	14

Fonte: Collins (2001).

Quanto ao perfil das vítimas, os resultados demonstram uma forte predominância de homens (86,9%), conforme ilustra a Tabela 3 – Perfil das Vítimas (Gênero e Faixa Etária) ilustrando a distribuição Etária das Vítimas e idade mostrando também que 82,6% dos óbitos ocorreram na faixa etária de 20 a 59 anos, confirmando que adultos em idade produtiva são os mais afetados.

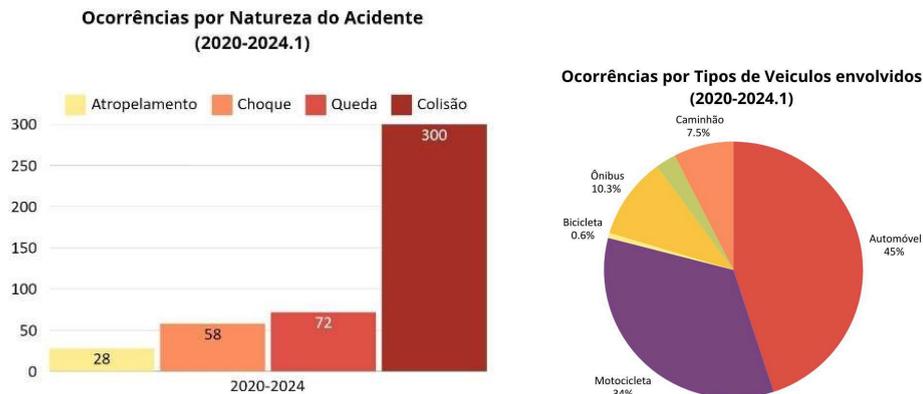
Tabela 2: Caracterização dos Fator humano das ocorrências (2020-2024)

<b>Faixa etária das Vítimas</b>	<b>Ocorrências</b>
Adultos (20 a 59 anos)	423
Jovens (14 a 18 anos)	64
Idosos (+ 60 anos)	25
Crianças (1 a 13 anos)	3
<b>Gênero das vítimas</b>	<b>Ocorrências</b>
Avenida	499
Cruzamento	75

Fonte: Collins (2001).

Por fim, a tipologia dos acidentes foi analisada conforme os critérios da metodologia adotada (CET, 2012). A Figura 7 revela que 65,5% das fatalidades decorreram de colisões, seguidas por quedas (15,7%) e choques contra obstáculos (12,7%). A Figura 8 –demonstra que, dentre as colisões, 45% envolveram motocicletas e automóveis, destacando a interação

entre modais como um fator crítico.



**Figura 7 e 8 :Natureza dos Acidentes e a Participação de Veículos nos Acidentes. Fonte: Autores**

Esta apresentação integrada dos resultados, utilizando gráficos, tabelas e mapas, permite uma visão abrangente dos padrões temporais e espaciais dos acidentes fatais envolvendo motociclistas, servindo de base para as análises e discussões que se seguem.

A evolução dos dados, com o aumento dos óbitos de 32 em 2020 para 128 em 2023 e 82 já registrados no primeiro semestre de 2024, indica uma tendência de agravamento da letalidade. Essa progressão, evidenciada na Figura 1, sugere que o crescimento da frota de motocicletas, aliado à insuficiência da fiscalização, tem contribuído para o aumento dos sinistros. Comparando os dados anuais, percebe-se que o pico de 2023 pode refletir mudanças no comportamento dos condutores ou nas condições de tráfego, corroborando estudos que associam a letalidade ao aumento do fluxo e à redução de medidas de segurança.

No aspecto temporal, os resultados indicam que os meses do último trimestre apresentam menor incidência de acidentes o que pode estar relacionado a condições climáticas que induzem os motociclistas a reduzir a velocidade. Por outro lado, a alta concentração de ocorrências nos fins de semana e nos períodos noturnos e de madrugada reforça a necessidade de intervenções específicas nesses horários, como o aumento da fiscalização e melhorias na iluminação das vias.

A análise espacial, fundamentada nos Mapas, mostra que os acidentes não ocorrem de forma homogênea, mas se concentram principalmente na Zona Norte, seguida pela Zona Leste e Zona Oeste. Esse agrupamento geográfico indica que fatores estruturais, como infraestrutura precária e tráfego intenso, são determinantes para a sinistralidade, sugerindo a implementação de medidas urbanísticas específicas, como a criação de faixas exclusivas para motocicletas e a melhoria da sinalização em áreas críticas.

O perfil das vítimas, majoritariamente composto por homens adultos na faixa etária de 20 a 59 anos corrobora a literatura que aponta essa demografia como a mais vulnerável aos acidentes fatais. Esse achado enfatiza a importância de campanhas educativas e treinamentos específicos para motociclistas, principalmente aqueles que utilizam as motos para deslocamentos diários ou atividades profissionais.

Por fim, a tipologia dos acidentes revela que colisões são a principal causa dos sinistros fatais, seguidas por quedas e choques. A alta incidência de colisões envolvendo motocicletas e automóveis indica a necessidade de uma abordagem integrada para a redução dos riscos, combinando fiscalização intensificada, melhoria na infraestrutura e campanhas de conscientização sobre direção defensiva.



Em resumo, os resultados demonstram que os acidentes fatais envolvendo motociclistas em Manaus apresentam padrões bem definidos, tanto em termos temporais quanto espaciais, além de um perfil de vítimas consistente com estudos nacionais. A integração desses dados sugere que políticas públicas focadas em reforço da fiscalização, intervenções urbanísticas e ações educativas são essenciais para mitigar a letalidade dos sinistros. Esses achados não apenas corroboram a literatura existente, mas também oferecem uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias de segurança viária que visem a reduzir o número de acidentes fatais e promover um trânsito mais seguro.

## 5. Conclusão ou Considerações Finais

Os resultados evidenciaram um crescimento expressivo no número de óbitos ao longo dos anos e com 82 óbitos já registrados no primeiro semestre de 2024. Essa evolução sugere que as medidas preventivas e a fiscalização atualmente adotadas não têm sido suficientes para conter a mortalidade entre os motociclistas, indicando a necessidade urgente de políticas públicas mais eficazes.

Os acidentes não ocorrem de forma homogênea, concentrando-se principalmente na Zona Norte, seguida pela Zona Leste e Zona Oeste. Essa distribuição sugere que a infraestrutura viária, o fluxo de veículos e a dinâmica urbana dessas regiões influenciam diretamente a incidência dos sinistros. A predominância das ocorrências em avenidas de grande circulação reforça a necessidade de melhorias na sinalização, no controle de velocidade e da implantação de faixas exclusivas para motociclistas.

Quanto ao perfil das vítimas, os dados apontam uma predominância significativa de homens adultos na faixa etária de 20 a 59 anos, o que está em consonância com estudos nacionais sobre a vulnerabilidade desse grupo.

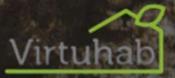
A tipologia dos acidentes indicou que as colisões representam a principal causa de óbitos, correspondendo a 65,5% dos casos, seguidas por quedas e choques contra obstáculos fixos. A elevada incidência de colisões envolvendo motocicletas e automóveis, que atinge 45% dos sinistros, evidencia a importância de melhorar a interação entre esses modais, por meio de intervenções na engenharia de tráfego e ações educativas voltadas para o comportamento dos condutores.

Claro! Aqui está o texto anterior com a adição dos exemplos de projetos e estruturas que podem contribuir para a redução dos acidentes fatais envolvendo motociclistas:

---

Apesar das limitações encontradas, como a ineficácia na coleta e padronização de dados sobre acidentes fatais, especialmente no que se refere a fatores ambientais, o estudo apresenta um panorama detalhado dos padrões espaciais e temporais da sinistralidade envolvendo motociclistas em Manaus. A metodologia quantitativa e exploratória, baseada nos parâmetros da CET (2012), aliada à análise estatística e geoespacial, permitiu identificar zonas críticas e padrões de ocorrência ao longo do tempo.

Os resultados contribuem para o avanço do conhecimento sobre segurança viária na cidade e oferecem subsídios relevantes para gestores públicos e pesquisadores. Ao mesmo tempo em que apontam falhas nos registros oficiais que comprometem a precisão das análises, os achados reforçam a necessidade de ações integradas, como fiscalização intensificada, melhorias na infraestrutura viária e campanhas educativas.



Além disso, é essencial a adoção de projetos e estruturas específicas para a prevenção de acidentes com motociclistas. Exemplos incluem a implementação de corredores exclusivos para motocicletas, como a Faixa Azul; a criação de zonas de trânsito calmo com limites de velocidade reduzidos; a melhoria da sinalização viária e da pavimentação; e a instalação de lombadas eletrônicas e radares para controle de velocidade. Campanhas de educação no trânsito, centros de controle e análise de dados, bem como parcerias com empresas de entrega e mototáxi para capacitação de condutores, também são estratégias eficazes.

Essas ações, quando combinadas, contribuem diretamente para a redução da letalidade no trânsito urbano. Recomenda-se, ainda, que futuras pesquisas incorporem dados qualitativos sobre o comportamento dos condutores e a eficácia das medidas preventivas, contribuindo para o desenvolvimento de soluções mais eficazes e sustentáveis.



## Referências

- AGÊNCIA ESTADO. Acidente de trânsito é maior causa de morte de jovens, diz OMS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 8 mar. 2010. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral/acidente-de-transito-e-maior-causa-de-morte-de-jovens-diz-oms.518495.0.htm> Acesso em: 10 fev. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MEDICINA DE TRÁFEGO (ABRAMET). Publicações sobre segurança no trânsito. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.abramet.org> Acesso em: 10 fev. 2024.
- BARROS, A. J. D. et al. Acidentes de trânsito com vítimas: sub-registro, caracterização e letalidade. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 979-986, jul./ago. 2003.
- CENTRO DE EXPERIMENTAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA (CESVI BRASIL). Estudos e Pesquisas sobre segurança no trânsito. São Paulo, 2008. Disponível em: [http://www.cesvibrasil.com.br/sviaria/estudos\\_e\\_pesquisas.shtm](http://www.cesvibrasil.com.br/sviaria/estudos_e_pesquisas.shtm) Acesso em: 10 fev. 2024.
- COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO (CET). Relatórios de investigação de acidentes de trânsito fatais. São Paulo: CET, 2012.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). Anuário Estatístico 2002. Brasília: DENATRAN, 2009. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br> Acesso em: 10 fev. 2024.
- GAWRYSZEWSKI, V. P.; KOIZUMI, M. S.; MELLO JORGE, M. H. P. As causas externas no Brasil no ano 2000: comparando a mortalidade e a morbidade. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 995-1003, jul./ago. 2004.
- HADDAD, J. P. et al. Motorcycle accidents: review of 77 patients treated in a three-month period. Journal of Trauma, [s. l.], v. 16, n. 7, p. 550-557, jul. 1976.
- INSTITUTO DE MOBILIDADE URBANA DE MANAUS (IMMU). Relatório estatístico de acidentes de trânsito. Manaus: IMMU, 2024.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Pesquisa sobre custos de acidentes de trânsito em rodovias brasileiras. Brasília: IPEA, 2009. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br> Acesso em: 10 fev. 2024.
- MARÍN, L.; QUEIROZ, M. S. A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 7-21, jan./mar. 2000.
- MOREIRA, F. D. L. A "vacina" contra a violência no trânsito. Rio de Janeiro: Nitpress, 2006.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). World report on road traffic injury prevention. Geneva: WHO, 2004.
- YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.