

Configurações e fatores de influência dos acidentes de trânsito fatais em uma avenida de Manaus (AM) entre 2012 e 2025

Configurations and influencing factors of fatal traffic accidents on a major avenue in Manaus, Amazonas, between 2012 to 2025

Características y factores que influyen en los accidentes de tráfico mortales en una avenida de Manaos (AM) entre 2012 y 2025

DOI: 10.54901/educa.v9-486

Me. Ulisses César da Costa e Silva¹
Dra. Jussara Socorro Cury Maciel²

RESUMO: Este estudo analisa os acidentes de trânsito fatais ocorridos na Avenida do Turismo, em Manaus (AM), entre 2012 e 2025, considerando que tais eventos resultam da interação entre fatores humanos, estruturais e operacionais. O objetivo foi identificar padrões, perfis e contextos associados às ocorrências, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias preventivas e políticas públicas voltadas à segurança viária. A pesquisa possui caráter documental, com abordagem quantitativa e qualitativa. Os dados foram obtidos junto ao Sistema Integrado de Segurança Pública do Amazonas (SISP), ao Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública (SINESP), ao Instituto Municipal de Mobilidade Urbana (IMMU) e aos registros da Delegacia Especializada em Acidentes de Trânsito (DEAT). Para a análise dos dados, utilizou-se o software R, com aplicação da Análise de Correspondência Múltipla (ACM). Os resultados revelaram maior incidência de acidentes fatais durante a madrugada e a manhã, concentrando mais de 62% dos casos, além de predominância nos finais de semana, especialmente aos sábados e domingos. A principal motivação identificada foi a perda de controle do veículo (50%), seguida por erro da vítima (17,9%) e erro do autor (12,7%). As colisões constituíram o tipo de acidente mais frequente (35,71%), seguidas por choques, quedas de motocicletas e atropelamentos. Observou-se predominância de vítimas e autores do sexo masculino, com maior incidência entre jovens. A análise também evidenciou associações entre escolaridade, tipo de acidente e motivação. Problemas de infraestrutura, como falhas no pavimento e na sinalização, somados a comportamentos de risco, como excesso de velocidade e consumo de álcool, contribuíram para os sinistros. Conclui-se que a redução da mortalidade exige ações integradas de engenharia, fiscalização, educação e aprimoramento dos sistemas de registro.

Palavras-chave: acidentes de trânsito; segurança viária; fatores de influência; análise de correspondência múltipla; Manaus (AM).

¹ Mestre em Segurança Pública, Cidadania e Direitos Humanos, Graduando em Engenharia Civil pelo Instituto Federal do Amazonas (IFAM), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: ulissescesar.silva@gmail.com

² Doutora em Engenharia de Transportes, Professora do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: jussara.maciel@ifam.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O trânsito urbano, complexo e dinâmico, constitui um desafio persistente para a segurança pública e a saúde coletiva em metrópoles ao redor do mundo. Nesse contexto, os acidentes de trânsito se destacam como uma das principais causas de morbidade e mortalidade, acarretando impactos socioeconômicos significativos e exigindo atenção prioritária das autoridades e da comunidade científica. No cenário brasileiro, o Observatório Nacional de Segurança Viária aponta um aumento progressivo nas mortes no trânsito entre 2019 e 2023, com 32.716 óbitos em 2020 e um crescimento contínuo, atingindo 34.881 em 2023, sendo a região Norte um dos destaques de alta.

Manaus, capital do Amazonas, acompanha essa preocupante tendência nacional. Em 2023, a Secretaria de Segurança Pública do Amazonas (SSP-AM) revelou que mais de 85% das mortes no trânsito foram captadas por videomonitoramento. O Instituto Municipal de Mobilidade Urbana (IMMU) registrou, no mesmo ano, mais de 3 mil acidentes na capital, resultando em 252 mortes, das quais 119 envolveram motociclistas. A Avenida das Torres foi identificada como a via com maior número de óbitos em Manaus (14 mortes), consolidando-se como a mais perigosa da cidade. Entre 2018 e 2022, a Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas (FVS-RCP) contabilizou 2.070 óbitos por acidentes de transporte terrestre no estado. Este cenário é agravado por fatores como o crescimento da frota de veículos, a urbanização acelerada e a precariedade de vias. Em 2023, Manaus registrou uma taxa de 131,6 acidentes de trânsito por cem mil habitantes e uma taxa de mortalidade de 11,05 por cem mil habitantes, evidenciando a gravidade da situação, com 47% das mortes envolvendo motociclistas, um grupo especialmente vulnerável.

A relevância de estudos que mapeiam e analisam os acidentes de trânsito na cidade de Manaus é fundamental para a compreensão das dinâmicas e áreas de maior risco. Nesse sentido, Loureiro et al (2024), em seu artigo “Mapeamento dos Acidentes de Manaus entre os anos de 2020 a 2024”, utilizando dados do Instituto Municipal de Mobilidade Urbana (IMMU), realizaram um mapeamento das vias públicas com maiores ocorrências de óbitos, identificando zonas e ruas com maior incidência. Os autores apontam que a segurança viária é crucial para proteger vidas e reduzir os riscos associados ao trânsito, sendo fundamental o levantamento de dados sobre as vias mais perigosas. Os resultados de seu estudo indicam que avenidas como a Cosme Ferreira, Torquato Tapajós, Autaz Mirim, Governador José Lindoso (Avenida das Torres) e do Turismo concentram o maior número de acidentes fatais em Manaus entre 2020 e 2024. Fatores como tráfego intenso, alta velocidade, insuficiência de sinalização e falta de

redutores de velocidade foram determinantes para o aumento de acidentes nessas vias. Especificamente, a Avenida do Turismo ocupa a 5ª colocação no ranking de avenidas com maior ocorrência de mortes, totalizando 35 óbitos no período analisado por Loureiro et al (2024).

A escolha da Avenida do Turismo para este estudo de caso não é aleatória. Dada sua especificidade de fluxo e a alta incidência de ocorrências de tráfego registradas entre 2012 e 2025, a via oferece um campo fértil para uma análise aprofundada das configurações dos acidentes. O objetivo central é analisar de forma detalhada os dados contextuais dos acidentes nessa avenida, buscando identificar predominâncias, semelhanças e diferenças entre os envolvidos para contribuir com a redução dos sinistros e a promoção de um ambiente viário mais seguro. Compreender os padrões temporais, a natureza dos acidentes e os perfis de vítimas e autores torna-se fundamental para a formulação de estratégias preventivas e políticas públicas eficazes.

Para além da mera contagem de ocorrências, a compreensão aprofundada dos acidentes exige a identificação dos fatores que os influenciam. Este artigo parte de uma análise investigativa detalhada das configurações dos acidentes de trânsito fatais ocorridos na Avenida do Turismo, em Manaus, entre 2012 e 2025, com o objetivo de inferir as causas subjacentes e os elementos contextuais que contribuem para a sua ocorrência. A discussão envolve o papel de elementos críticos relacionados à infraestrutura viária, ao comportamento humano, à dinâmica do tráfego e à qualidade dos dados registrados. Ao desvendar esses fatores, busca-se oferecer uma base mais sólida para o planejamento e a implementação de ações preventivas e políticas públicas que promovam a segurança viária de forma mais efetiva.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo documental, de natureza quantitativa e qualitativa, com abordagem descritiva, explicativa e exploratória. Essa combinação metodológica permite, simultaneamente, a análise estatística dos dados numéricos relacionados aos acidentes de trânsito fatais e a interpretação aprofundada dos elementos contextuais que envolvem suas configurações e fatores de influência. O estudo baseia-se em dados secundários provenientes de diferentes fontes institucionais, incluindo o Sistema Integrado de Segurança Pública do Amazonas (SISP), o Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública (SINESP), o Instituto Municipal de Mobilidade Urbana (IMMU), além de boletins de ocorrência e inquéritos policiais constantes no acervo da Delegacia Especializada

em Acidentes de Trânsito (DEAT). Complementarmente, foram utilizadas planilhas eletrônicas do Microsoft Excel para a organização preliminar dos dados. A utilização dessas múltiplas fontes possibilitou o cruzamento de informações, ampliando a confiabilidade dos resultados e permitindo a identificação de padrões, correlações e lacunas nos registros oficiais.

A pesquisa foi desenvolvida no município de Manaus, capital do Estado do Amazonas, tendo como recorte espacial a Avenida do Turismo, importante corredor viário da cidade. A análise e o tratamento dos dados foram realizados no laboratório de engenharia de tráfego do Instituto Federal do Amazonas (IFAM). O recorte temporal compreendeu o período de janeiro de 2012 a junho de 2025, possibilitando uma avaliação longitudinal das ocorrências fatais e a identificação de tendências, recorrências e mudanças nos padrões dos acidentes ao longo do tempo.

Após a coleta, os dados foram submetidos a uma análise minuciosa e organizados em uma matriz de tabulação própria, construída a partir das informações extraídas dos registros do IMMU, dos boletins de ocorrência e dos inquéritos policiais. Para o tratamento estatístico, foi utilizado o software R, por meio da aplicação da Análise de Correspondência Múltipla (ACM), técnica adequada para explorar associações entre múltiplas variáveis categóricas. As variáveis analisadas incluíram sexo, idade, ocupação, nível de escolaridade, tipo e natureza do acidente, motivação, objeto atingido e perfil do autor. A ACM permitiu a visualização gráfica das relações entre essas variáveis, a identificação de agrupamentos e a caracterização dos perfis das vítimas e dos autores dos acidentes fatais.

A metodologia adotada possibilitou ainda a análise integrada das configurações dos acidentes e dos fatores de influência, considerando quatro dimensões principais: infraestrutura viária, comportamento humano, dinâmica do tráfego e qualidade dos registros. Na dimensão da infraestrutura viária, foram avaliadas as condições do pavimento, a sinalização, os dispositivos de segurança e a vulnerabilidade de pedestres. Quanto ao comportamento humano, analisaram-se aspectos relacionados à perda de controle do veículo, erros atribuídos às vítimas e aos autores, consumo de álcool, excesso de velocidade, inexperiência de jovens condutores, vulnerabilidade de idosos e predominância masculina nos acidentes. A dinâmica do tráfego foi examinada a partir do impacto do fluxo intenso de veículos e das velocidades praticadas na via. Já a qualidade dos registros foi avaliada considerando a existência de informações ausentes ou incompletas e a heterogeneidade dos dados, fatores que podem interferir na precisão das análises estatísticas.

Para garantir a padronização da análise, adotaram-se as definições de natureza dos acidentes estabelecidas pelo IMMU, contemplando categorias como colisão, choque,

atropelamento, capotamento e queda. Esse procedimento assegurou uniformidade na classificação das ocorrências, contribuindo para maior rigor metodológico e consistência dos resultados obtidos.

3 RESULTADOS E ANÁLISE DAS CONFIGURAÇÕES

A análise inicial levantou 3.473 boletins de ocorrência de acidentes de trânsito na Avenida do Turismo entre 2012 e 2025. Desses, 70 correspondem a acidentes com vítimas fatais, sendo os demais envolvendo pessoas com lesões ou sem lesões. O foco da análise subsequente foi nos dados constantes para acidentes de trânsito com vítimas fatais.

3.1 Distribuição Temporal dos Acidentes

Os dados revelam uma concentração de acidentes em horários e dias específicos, delineando padrões de risco.

Períodos do dia: A **manhã (5h às 11h)** e a **madrugada (00h às 4h)** são os mais críticos, respondendo por 32,86% (23 casos) e 30% (21 casos) do total, respectivamente. Juntos, esses dois períodos compreendem mais de 62% dos sinistros, indicando uma maior vulnerabilidade nessas faixas horárias.

Tabela 1. Horário de acidentes na Avenida do Turismo entre 2012 e 2025.

Período do dia	Casos	Horario	Percentual (%)
Madrugada	21	00h às 4h	30
Manhã	23	5h às 11h	32,86
Tarde	12	12h às 17h	17,14
Noite	14	18h às 23h	20
Somatório	70		100

Fonte: SISP/SINESP-PPE (Silva e Maciel, 2025)

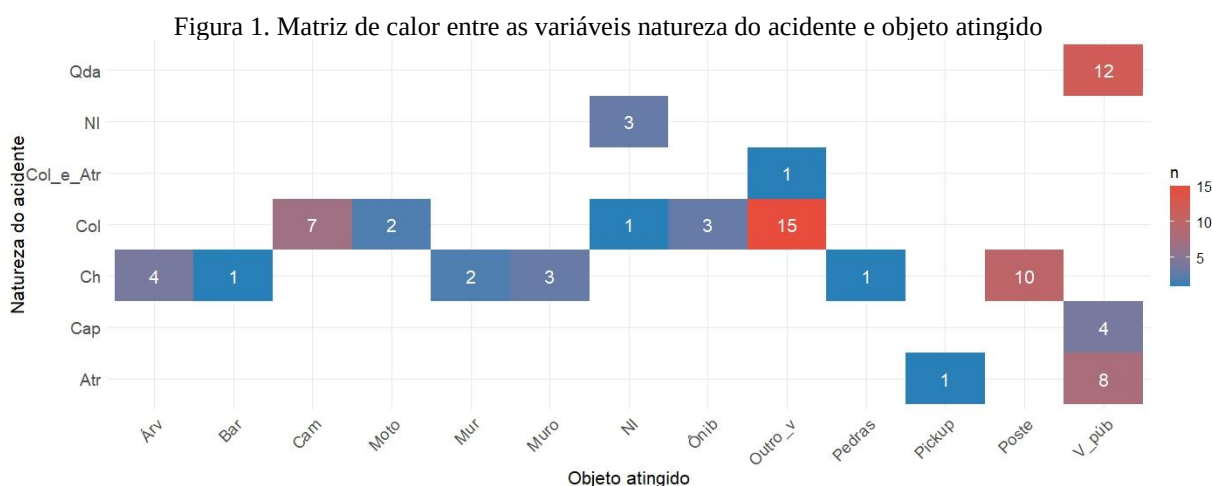
Dias da semana: Os **finais de semana** emergem como os dias de maior risco. O **sábado** é o dia com a maior incidência, registrando 20 acidentes (28,57%), seguido de perto pelo **domingo**, com 18 acidentes (25,71%). A combinação desses dois dias totaliza mais de 54% dos acidentes fatais, apontando para um aumento significativo de risco durante o lazer e descanso. Entre os dias úteis, a **quinta-feira** se destaca como o dia de maior ocorrência, com 11 casos (15,71%), enquanto a quarta-feira apresenta o menor número de acidentes (3 casos, 4,29%).

A combinação dessas perspectivas temporais revela nuances importantes:

- Nas **quintas-feiras**, o pico de acidentes (36,36% dos casos desse dia) ocorre no período da **tarde**, sendo o período mais crítico para acidentes nesse dia.
- Na **sexta-feira**, a **manhã** é o período mais crítico (50% dos casos desse dia), sendo notável a ausência de acidentes registrados no período da tarde.
- No **sábado**, a **madrugada** (00h às 4h) é alarmante, concentrando quase metade dos acidentes do dia (45%), sugerindo comportamentos de risco associados a atividades noturnas e fim de semana.
- No **domingo**, a **manhã** (5h às 11h) registra a maior proporção de acidentes (33,33% dos casos do dia).

3.2 Natureza e Dinâmica dos Acidentes

A matriz de calor na Figura 1 ilustra a distribuição dos acidentes de trânsito na Avenida do Turismo conforme a natureza do acidente e o objeto atingido, revelando padrões relevantes para a compreensão da dinâmica viária da região.



Fonte: Software R (Silva e Maciel, 2025)

O tipo de acidente mais frequente é a **colisão com outro veículo**, com 25 ocorrências, evidenciando a predominância de interações diretas entre veículos em movimento, o que pode estar associado ao fluxo intenso e à velocidade elevada em determinados trechos da avenida.

Outro destaque é a alta incidência de **quedas envolvendo o fator via pública**, com 11 registros, o que sugere a existência de condições desfavoráveis para a estabilidade dos veículos, como irregularidades no piso, buracos ou falta de sinalização adequada. Esse tipo de acidente,

somado aos 9 casos de **atropelamentos também em via pública**, aponta para um ambiente com baixa segurança para condutores e pedestres.

A Figura 1 ainda mostra que **choques** foram frequentemente direcionados a árvores (4 casos), muros (3 casos) e muretas (2 casos), indicando que a perda de controle e desvios bruscos têm como consequência o impacto em objetos fixos da infraestrutura da via. Além disso, os **postes de iluminação** aparecem em destaque como objeto atingido em 10 choques, evidenciando áreas de risco ao longo da avenida.

Outros padrões menos frequentes, mas significativos, envolvem colisões com ônibus, caminhões, pickups e motocicletas, o que reflete a diversidade da frota envolvida nos acidentes e aponta para a necessidade de estratégias diferenciadas de prevenção para cada tipo de veículo.

3.3 Análise Detalhada dos Tipos de Acidentes

Em termos gerais, as colisões são a natureza mais frequente de acidente, totalizando 25 casos (35,71%), seguidas pelos choques (19 casos, 27,14%). As quedas (11 casos, 15,71%), atropelamentos (9 casos, 12,86%), capotamentos (4 casos, 5,71%) e nenhuma informação (2 casos, 2,86%) completam o quadro.

Tabela 3. Natureza dos acidentes de trânsito entre 2012 e 2025

Tipo	Quantidade de casos	Percentual (%)
Colisão	25	35,71
Choques	19	27,14
Queda	11	15,71
Atropelamento	9	12,86
Capotamento	4	5,71
Não informado	2	2,86
Somatório	70	100,00

Fonte: SISP/SINESP-PPE (Silva e Maciel, 2025)

Análise das Colisões: As colisões, com 25 casos (35,71% do total), são o tipo mais comum. A maioria (15 casos, 60%) envolveu “outro veículo”, indicando que a interação entre veículos em movimento é o cenário mais comum. Caminhões (5 casos, 20%) e motocicletas (2 casos, 8%) também figuram como “objetos atingidos” em colisões específicas. A análise dos tipos de veículos envolvidos (vítima e autor) sugere que as motocicletas são frequentemente as vítimas em colisões (18 casos como veículo vítima, correspondendo a 72%), enquanto “outros veículos” (16 casos como veículo autor, correspondendo a 64%) e caminhões (5 casos como

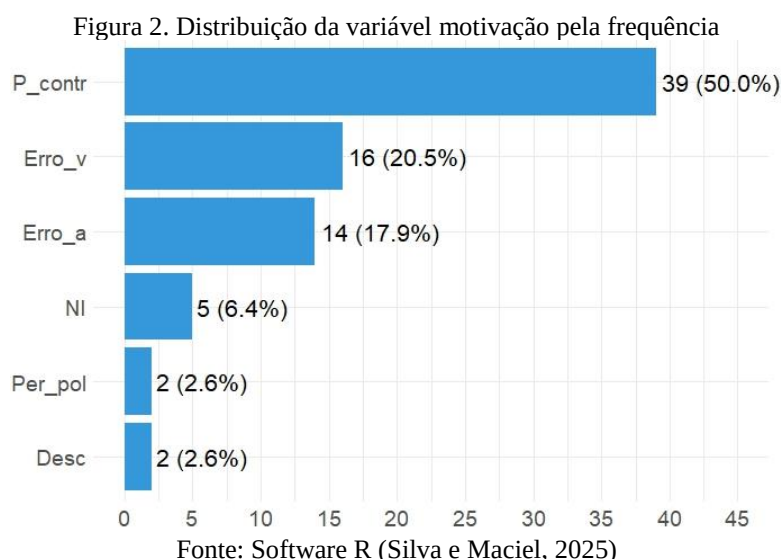
autor, correspondendo a 20%) são os maiores causadores. Isso aponta para desafios na manutenção da distância segura, atenção ao tráfego e possivelmente manobras indevidas.

Análise dos Choques: Os choques representam o segundo tipo mais comum de acidente, com 19 casos (27,14% do total). Os postes de iluminação são os objetos mais frequentemente atingidos, contabilizando 8 dos 19 choques, seguidos por árvores (4) e muretas (2). Há um alto envolvimento de motocicletas, que participam em 14 dos 19 choques, e a dinâmica do acidente é predominantemente frontal (18 casos). Esse padrão sugere que a perda de controle do veículo, seja por desatenção, velocidade inadequada ou fadiga, é um fator determinante, com as motocicletas demonstrando maior vulnerabilidade nesse tipo de ocorrência.

Análise das Quedas, Atropelamentos e Capotamentos: As quedas de motocicletas representaram uma parcela considerável dos incidentes, com 11 casos, correspondendo a 15,71% do total. Todas as quedas envolveram motocicletas e ocorreram em via pública. Este dado sugere a importância de se investigar as circunstâncias em que essas quedas ocorrem, como a presença de irregularidades no piso, falta de sinalização ou condições climáticas adversas que possam contribuir para a perda de equilíbrio. Os atropelamentos, com 9 casos (12,86% do total), são particularmente notáveis devido às observações adicionais. A maioria esmagadora (88%) desses incidentes fatais ocorreu quando as vítimas tentavam atravessar a via, indicando possíveis problemas relacionados à segurança de pedestres em travessias, como falta de faixas elevadas, semáforos ou passarelas adequadas, ou mesmo desatenção por parte dos envolvidos. Os 12% restantes, envolvendo vítimas que trabalhavam em via pública, apontam para a necessidade de medidas de segurança específicas para trabalhadores, como sinalização adequada, uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e treinamento sobre riscos. Os capotamentos, embora menos frequentes com 4 casos (5,71%), são acidentes geralmente associados a alta velocidade, manobras bruscas ou perda de controle do veículo. 100% das mortes por capotamento aconteceram em via pública e com veículos das vítimas em movimento. A baixa incidência, mas a gravidade potencial, pode indicar a eficácia de fiscalização de velocidade ou a necessidade de campanhas de conscientização sobre direção segura. Por fim, os dois casos de acidentes “não informados” (2,86%) evidenciam uma falha nos registros, que dificulta a análise completa e a formulação de medidas preventivas. Melhorar os procedimentos de coleta e registro de dados é essencial para obter um diagnóstico mais preciso e eficaz da segurança viária. Em resumo, a classificação dos acidentes por tipo revela os principais desafios da segurança no trânsito. A análise detalhada de cada caso ajuda a identificar áreas que precisam de atenção e a melhorar as estratégias de prevenção.

3.4 Motivação dos Acidentes

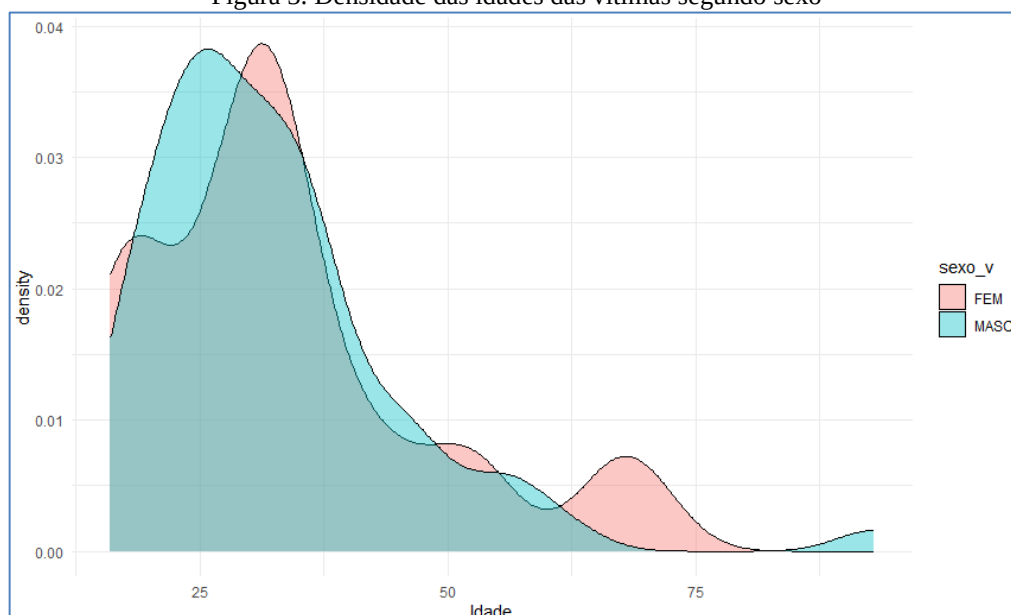
A análise da distribuição das motivações dos acidentes de trânsito na Avenida do Turismo, ilustrada na Figura 2, revela que a causa mais recorrente é a **P_contr** (alusão à perda de controle pelo condutor do veículo), responsável por 50% dos casos registrados (39 ocorrências). Em segundo lugar, aparece o **Erro_v** (alusão ao erro ocasionado pela vítima), com 14 casos (17,9%), seguido por **Erro_a** (alusão ao erro ocasionado pelo autor), com 10 ocorrências (12,7%). Juntas, essas duas categorias de erros representam quase um terço dos acidentes analisados e indicam que comportamentos inseguros por parte de condutores ou pedestres também são causas relevantes.



3.5 Perfis Demográficos e Condicionais dos Envolvidos

Idade e Sexo das Vítimas: A Figura 3 apresenta a distribuição da idade conforme o sexo. A curva revela que a maior concentração de vítimas ocorre na faixa dos 25 anos, com destaque para a população feminina, cuja densidade é ligeiramente superior à masculina nessa idade. Essa predominância pode estar associada à mobilidade urbana de jovens adultos e à sua exposição frequente ao ambiente viário. Além disso, observa-se uma distribuição mais uniforme entre os homens até os 50 anos, o que sugere uma amplitude de envolvimento masculino em diferentes etapas da vida adulta. Já entre os idosos, há uma elevação na densidade feminina por volta dos 70 anos.

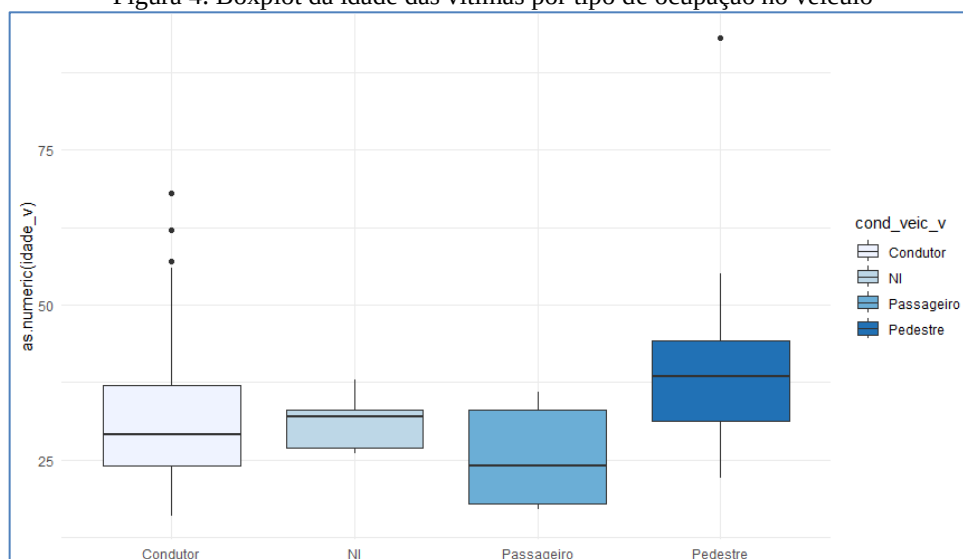
Figura 3. Densidade das idades das vítimas segundo sexo



Fonte: Software R (Silva e Maciel, 2025)

Idade das Vítimas por Tipo de Ocupação no Veículo: A Figura 4 apresenta uma distribuição de idade concentrada entre jovens e adultos até a meia-idade. A mediana está próxima dos 30 anos, enquanto o intervalo interquartil se estende dos 25 aos 40 anos, revelando que metade dos condutores vítimas pertence a essa faixa etária. Há também ocorrências envolvendo condutores com menos de 25 anos, o que destaca a vulnerabilidade de motoristas jovens no trânsito. Em contrapartida, não se observa uma presença significativa de condutores com mais de 75 anos como vítimas, sugerindo que essa faixa etária está menos envolvida em acidentes, ou possivelmente representa uma menor parcela ativa no tráfego local.

Figura 4. Boxplot da idade das vítimas por tipo de ocupação no veículo



Fonte: Software R (Silva e Maciel, 2025)

3.6 Análise de Correspondência Múltipla – Vítimas

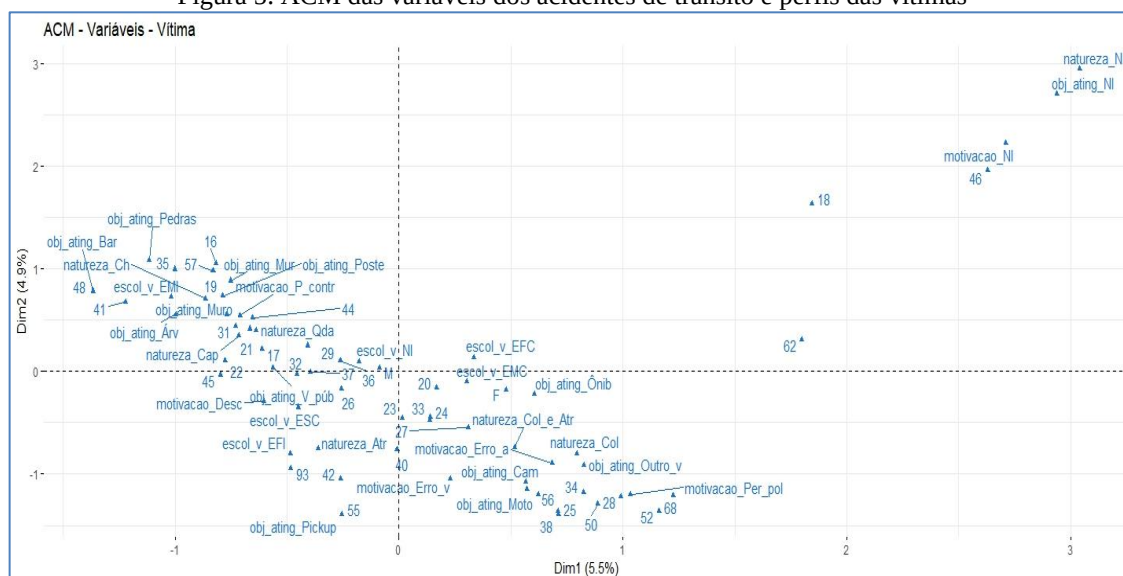
A ACM das variáveis dos acidentes e perfis das vítimas (conforme observado na Figura 5) oferece insights sobre agrupamentos de características.

No quadrante esquerdo (correspondente à dimensão 1 negativa), concentram-se variáveis associadas a acidentes envolvendo colisões com objetos fixos, como muros, postes de iluminação, barrancos, muretas e pedras. Esses eventos ocorrem majoritariamente com veículos leves (motocicletas, automóveis e pick-ups) em situações de perda de controle. Observa-se que tais acidentes estão mais frequentemente ligados a vítimas jovens, com escolaridade limitada ao Ensino Médio e ocupações relacionadas a serviços operacionais.

No quadrante direito da Figura 5 (dimensão 1 positiva), identificam-se indivíduos isolados, como o caso de uma vítima de 18 anos (ponto 18), que representam perfis atípicos em relação ao padrão observado. Esses casos podem refletir ocorrências excepcionais, possivelmente relacionadas a acidentes de maior gravidade ou a combinações incomuns de variáveis.

Em contraste, o conjunto principal de dados revela que os acidentes na Avenida do Turismo envolvem predominantemente colisões com objetos fixos, com vítimas do sexo masculino, de escolaridade média ou baixa, e que conduziam veículos particulares. Observa-se ainda a formação de agrupamentos entre indivíduos de faixas etárias mais elevadas (como 48, 52, 56 e 75 anos) e com níveis educacionais mais baixos, sugerindo um padrão recorrente nesse perfil de vítimas.

Figura 5. ACM das variáveis dos acidentes de trânsito e perfis das vítimas



Fonte: Software R (Silva e Maciel, 2025)

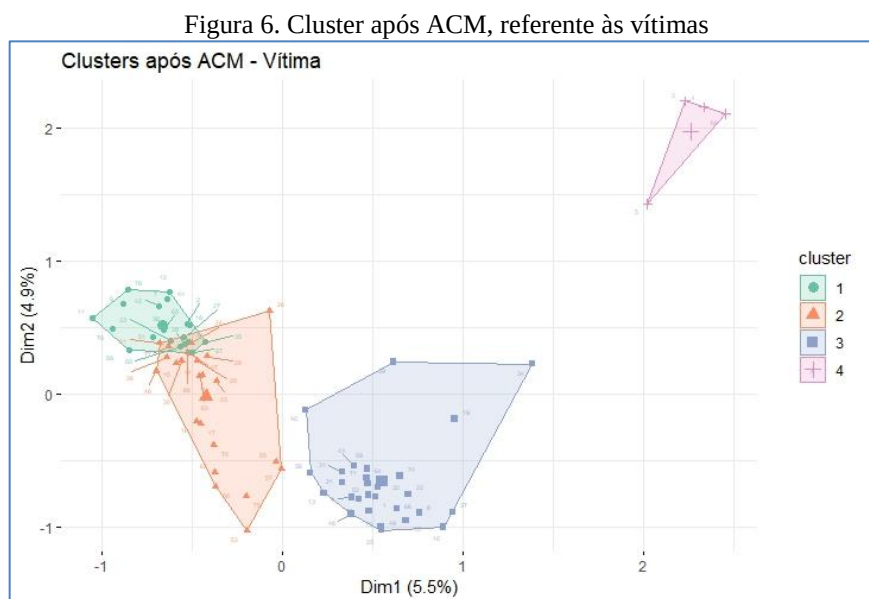
Os clusters resultantes da ACM para as vítimas (ilustrados na Figura 6) identificam grupos distintos:

Cluster 1 (representado por círculos verde): corresponde a um grupo de vítimas concentrado na região esquerda do gráfico, próximo ao ponto de origem (0,0). Essa localização sugere que os indivíduos desse agrupamento apresentam um perfil médio ou representativo da amostra analisada. As características predominantes desse grupo indicam a presença de jovens adultos com escolaridade de nível médio.

Cluster 2 (representado por triângulo laranja): Localizado ligeiramente à direita do Cluster 1 no gráfico, formando um agrupamento coeso. Esse grupo é composto majoritariamente por vítimas com níveis mais elevados de escolaridade, o que sugere um perfil diferenciado em relação ao grupo anterior.

Cluster 3 (representado por quadrado azul): está localizado à direita do gráfico e se destaca por uma maior dispersão ao longo da Dimensão 1 (Dim1), com indivíduos mais afastados do centro. Essa configuração indica que o grupo reúne vítimas com perfis mais específicos ou extremos, caracterizados, em sua maioria, por idade mais avançada e menor nível de escolaridade. Esses fatores estão associados a um padrão particular de acidentes, possivelmente de maior gravidade ou complexidade.

Cluster 4 (representado por cruz roxa): Destaca-se por sua separação evidente dos demais clusters, tanto na Dimensão 1 quanto na Dimensão 2. A configuração compacta e isolada desse grupo indica a presença de características muito específicas, que o diferenciam claramente do restante da amostra.



Fonte: Software R (Silva e Maciel, 2025)

Os clusters resultantes da ACM para os autores (ilustrados na Figura 8) revelam os seguintes agrupamentos:

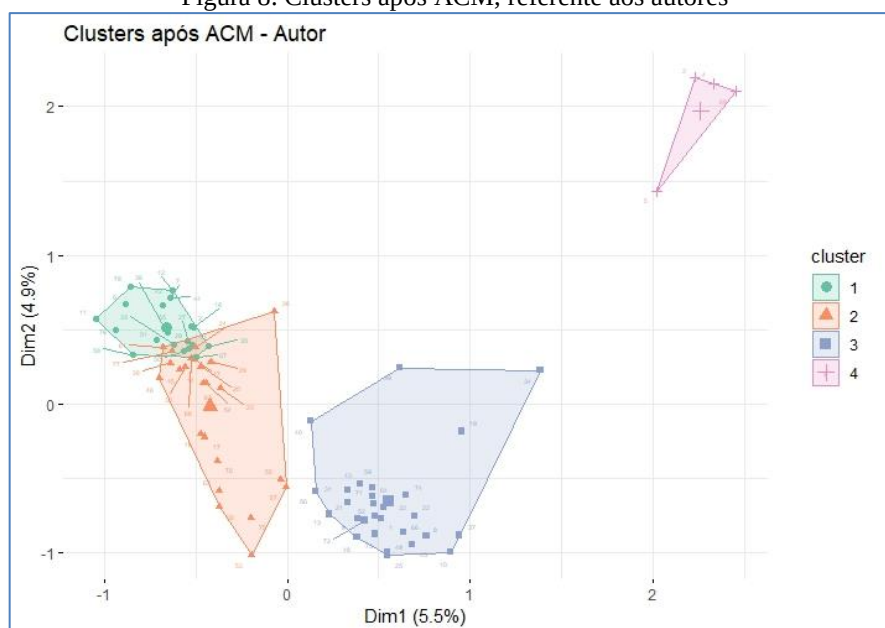
Cluster 1 (representado por círculos verde): Localizado no canto superior esquerdo, agrupa autores com características similares em relação à escolaridade, sexo e motivação do acidente. Esses indivíduos estão geralmente associados a eventos envolvendo colisões com objetos fixos ou quedas, indicando um perfil de ocorrências com menor complexidade.

Cluster 2 (representado por triângulo laranja): Situado logo abaixo do Cluster 1, agrupa autores envolvidos em acidentes com múltiplos fatores, incluindo colisões com outros veículos e erros próprios. Esse grupo apresenta diversidade em termos de escolaridade e faixa etária, indicando perfis mais variados em relação ao Cluster 1.

Cluster 3 (representado por quadrado azul): No quadrante inferior direito, apresenta maior dispersão e agrupa indivíduos com predominância de dados completos. Esse grupo está possivelmente associado a acidentes envolvendo objetos móveis e múltiplas motivações, sugerindo um padrão de comportamento viário mais complexo.

Cluster 4 (representado por cruz roxa): Destacado no canto superior direito e nitidamente separado dos demais, representa um grupo muito específico de autores, marcado por características extremas, como idade mais elevada, informações faltantes ou acidentes com motivações não informadas (NI). Sua posição isolada indica que esse grupo se diferencia substancialmente dos demais, o que pode ser explicado por perfis atípicos, tanto no comportamento no trânsito quanto na qualidade dos registros.

Figura 8. Clusters após ACM, referente aos autores



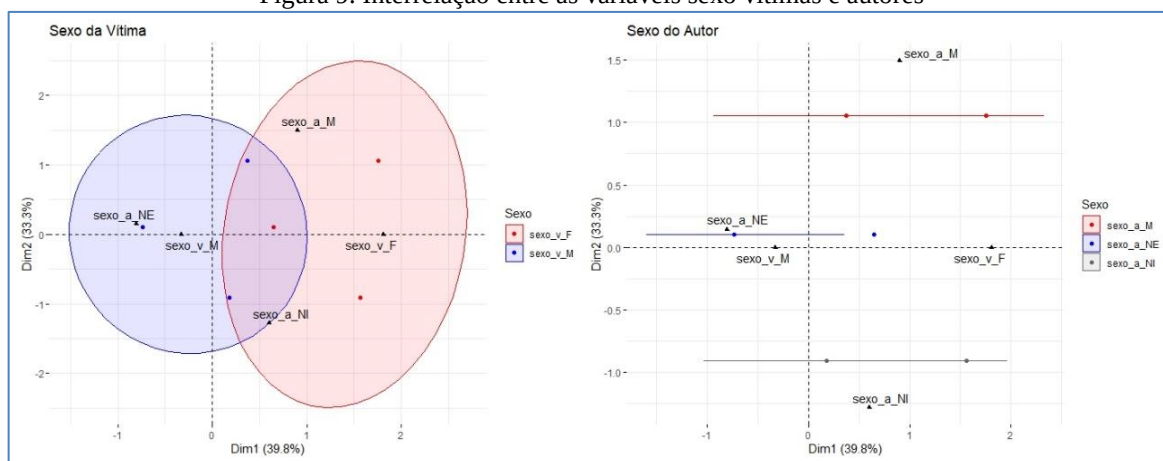
Fonte: Software R (Silva e Maciel, 2025)

3.8 Interrelação entre as Variáveis Sexo de Vítimas e Autores

A Figura 9, no painel da esquerda, que representa a distribuição do sexo das vítimas, mostra dois grupos bem definidos: um à direita, composto por vítimas do sexo feminino (vermelho), e um à esquerda, por vítimas do sexo masculino (azul). Essa separação ao longo do eixo da primeira dimensão (Dim1), que explica 39,8% da variância, indica que homens e mulheres estão associados a contextos distintos de acidentes. O posicionamento dos pontos femininos mais afastado dos masculinos sugere que as mulheres vítimas de acidente estão envolvidas em situações com características diferentes, como tipo de veículo, escolaridade ou natureza da ocorrência, se comparadas às dos homens. A sobreposição parcial com pontos do sexo masculino pode indicar uma zona comum de envolvimento, como em acidentes coletivos ou com múltiplas vítimas de diferentes perfis.

O painel direito da Figura 9, que representa o sexo dos autores, revela uma maior concentração de autores do sexo masculino, ou seja, reflete uma predominância masculina entre quem se envolve ou é apontado como responsável pelos acidentes analisados. As dimensões 1 e 2, conjuntamente, explicam apenas uma parcela relativamente pequena (10,4%) da inércia total (variância explicada), sendo 5,5% atribuídos à Dimensão 1 e 4,9% à Dimensão 2. Esses valores indicam uma diversidade considerável nos perfis e comportamentos dos autores envolvidos nos acidentes, o que não é totalmente capturada por essas duas dimensões.

Figura 9. Interrelação entre as variáveis sexo vítimas e autores



Fonte: Software R (Silva e Maciel, 2025)

4 O SISTEMA DE TRANSPORTE VIÁRIO E OS FATORES DE ACIDENTES

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB) estabelece uma definição abrangente para trânsito, que vai além da simples movimentação de veículos. De acordo com o Art. 1º, §1º, trânsito é a “utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga”. Essa premissa fundamenta a complexidade do sistema viário, que envolve a interação de diversos elementos para funcionar de forma segura e eficiente.

Para que o sistema de transporte opere de maneira segura, eficiente, confortável e com respeito ao meio ambiente, Hoel, Gaber e Sadek (2011, p. 22) afirmam que são necessários três componentes essenciais:

1. **Elementos Físicos:** Compreendem a infraestrutura (vias, terminais e estações), os veículos (ônibus, trens, aviões) e os equipamentos (esteiras rolantes, maquinários de manutenção). Os sistemas de controle, comunicação e rastreamento são fundamentais para assegurar a segurança e a eficiência no tráfego, atuando como um elemento crucial dentro dessa categoria.
2. **Recursos Humanos:** São indispensáveis ao funcionamento do transporte. Este grupo abrange uma vasta gama de profissionais, incluindo motoristas, maquinistas, pilotos, trabalhadores da manutenção e construção, além de gestores e especialistas em áreas como planejamento, divulgação, análise de dados e manutenção. A qualificação e a atuação desses profissionais são cruciais para garantir a eficiência e o desenvolvimento do setor de transporte.
3. **Normas Operacionais:** Organizam a dinâmica do sistema de transporte. Elas englobam a definição de horários, a distribuição da equipe de operação, os critérios de integração entre os serviços e o equilíbrio entre custos e qualidade do serviço. A elaboração de horários e a designação das equipes precisam respeitar exigências técnicas e legais. Os padrões de integração afetam a agilidade e a capacidade de resposta do sistema, enquanto os planos de contingência asseguram ações rápidas em situações imprevistas, exigindo planejamento prévio e recursos adicionais.

A ocorrência de acidentes de trânsito é frequentemente um indicativo de que esses três componentes fundamentais do sistema viário – elementos físicos, recursos humanos e normas operacionais – não estão interagindo de forma eficiente. Embora a Constituição Federal de 1988 e o Código de Trânsito Brasileiro não apresentem uma definição específica para “acidente de trânsito”, eles abordam o tema indiretamente ao tratar de questões como saúde, segurança

pública e o direito à vida, fundamentando a criação de leis voltadas à prevenção e ao atendimento das vítimas. O Manual de Serviços do Sistema Nacional de Estatísticas de Acidentes de Trânsito (SINET), por sua vez, define acidente de trânsito como um evento não intencional que envolve, no mínimo, um veículo – motorizado ou não – em circulação por via destinada ao tráfego.

No contexto dos recursos humanos, Hoel et al. (2011) esclarecem que o cansaço do condutor é uma das principais causas de acidentes de trânsito, pois reduz a atenção e o desempenho ao volante. Motoristas de veículos pessoais frequentemente dirigem por longos períodos sem descanso, aumentando o risco de adormecer ao volante. No transporte comercial, jornadas extensas e falta de pausas adequadas contribuem significativamente para a fadiga. A troca de turnos, especialmente para o noturno, também afeta a segurança, e a ausência de treinamento sobre a importância do descanso agrava esses problemas. Esses são exemplos claros de como a falha em um dos componentes (recursos humanos, com suas normas operacionais para descanso) pode influenciar diretamente a segurança viária.

5 FATORES DE INFLUÊNCIA INFERIDOS NA AVENIDA DO TURISMO

Com base na análise das configurações dos acidentes na Avenida do Turismo, em Manaus (AM), entre os anos de 2012 e 2025, é possível inferir a atuação de diversos fatores de influência que contribuem para a ocorrência e a dinâmica desses eventos. Esses fatores podem ser categorizados para uma compreensão mais estruturada.

5.1 Fatores Relacionados à Infraestrutura e Condições da Via

A alta incidência de certos tipos de acidentes aponta diretamente para deficiências na infraestrutura viária e nas condições de uso da Avenida do Turismo, conforme evidenciado na análise detalhada dos tipos de acidentes.

5.1.1 Irregularidades no Pavimento

A expressiva ocorrência de quedas de motocicletas (11 casos, representando 15,71% do total), todas em via pública, indica que problemas como buracos, desníveis, ondulações (costelas de vaca), remendos mal-feitos, asfalto escorregadio ou excessivamente liso, trechos

sem pavimentação, tampas de bueiro fora do nível, ausência de drenagem adequada e falta de manutenção contribuem significativamente como fatores de risco.

Para Chagas, Nodari e Lindau (2012), irregularidades no pavimento — como superfícies lisas, escorregadias, molhada ou alagada, presença de areia, barro, sujeira, cascalho, lama, óleo e defeitos na geometria da via — são fatores que contribuem significativamente para a ocorrência de acidentes de trânsito no Brasil.

5.1.2 Falta de Sinalização

Além das irregularidades no pavimento, a ausência de sinalização vertical (como placas), de sinalização horizontal (como faixas de pedestres e divisórias de pista), bem como a presença de placas danificadas ou encobertas, sinalizações apagadas ou desgastadas, semáforos inoperantes ou mal sincronizados e a inexistência de alertas para curvas perigosas, lombadas ou obras, são fatores que podem contribuir para a perda de equilíbrio por parte dos condutores.

Nesse contexto, Chagas et al. (2012, p. 804) destacam que condições como “sinalização horizontal inadequada ou apagada”, “sinalização vertical oculta (vegetação, outro objeto)” e “semáforo (defeito, faltando)” configuram condições que contribuem significativamente para a ocorrência de acidentes, evidenciando a importância de uma infraestrutura viária bem planejada e mantida.

Para minimizar esses riscos, Hoel et al. (2011, p. 493) ressaltam que “os engenheiros rodoviários e de tráfego devem desenvolver projetos geométricos, de semáforos e de sinalização horizontal que auxiliarão os motoristas a trafegar com sucesso pelos trechos da estrada”, destacando o papel preventivo do planejamento e da infraestrutura viária na promoção da segurança no trânsito.

5.1.3 Baixa Segurança para Pedestres

Os atropelamentos, que totalizam 9 casos (12,86% do total), com 88% das vítimas tentando atravessar a via, evidenciam problemas críticos na segurança dos pedestres. Fatores como a ausência de faixas elevadas, semáforos exclusivos para pedestres, passarelas adequadas, além da má conservação da iluminação pública em pontos de travessia, aumentam significativamente a vulnerabilidade desses usuários.

Isso corrobora com o que afirmam Chagas et al. (2012, p. 804), que destacam a influência negativa da falta de acostamento, iluminação insuficiente, sinalização inadequada e

obras nas vias para a segurança dos pedestres. Nesse sentido, Pinto et al. (2016, p. 3675) reforçam a necessidade de investimentos públicos que priorizem a circulação de pedestres no planejamento do trânsito e da infraestrutura viária, como medida fundamental para a redução desses acidentes.

Além disso, os 12% de vítimas que trabalhavam em via pública reforçam a importância de ações específicas, como sinalização robusta, uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e treinamento adequado para minimizar riscos ocupacionais.

5.1.4 Impacto com Objetos Fixos

A frequência de choques contra objetos fixos como árvores (4 casos), muros (3 casos), muretas (2 casos) e, notadamente, postes de iluminação (10 casos), sugere que a perda de controle do veículo por parte do condutor frequentemente resulta em impactos contra elementos da paisagem urbana. Isso pode ser influenciado por desníveis na pista, curvas perigosas, sinalização inadequada de obstáculos ou pouca iluminação em trechos específicos, que não permitem ao motorista uma resposta segura a situações de emergência.

Chagas et al. (2012, p. 804) mencionam que fatores como geometria desfavorável da via, desníveis no acostamento, sinalização vertical encoberta, presença de óleo ou cascalho na pista e iluminação insuficiente contribuem para a perda de controle dos veículos, favorecendo colisões com objetos fixos como postes, muros e árvores.

5.2 Fatores Comportamentais e Humanos

O comportamento dos usuários da via, sejam eles condutores, pedestres ou passageiros, emerge como um dos fatores mais preponderantes nos acidentes.

5.2.1 Condutas de Risco em Momentos Críticos

A seção referente à distribuição temporal dos acidentes revela que há uma maior incidência de ocorrências durante a madrugada e o início da manhã, especialmente aos finais de semana — com ênfase para a madrugada de sábado, que concentra 45% dos acidentes desse dia.

Esse padrão sugere um aumento significativo de comportamentos arriscados. Nesses horários, é comum a prática de excesso de velocidade, a condução sob efeito de álcool ou outras

substâncias, além da presença de fadiga por parte dos motoristas. A combinação desses fatores com a baixa visibilidade típica da madrugada tende a intensificar os riscos de acidentes.

Esses resultados dialogam com os dados de Andrade et al. (2003, p. 3), segundo os quais os principais fatores percebidos como contribuintes para a ocorrência ou gravidade dos acidentes incluem falta de atenção (59,3%), desrespeito à sinalização ou à preferência (33,5%) e excesso de velocidade (22,5%).

Além disso, a ocorrência de acidentes nesses períodos críticos pode envolver situações extremas, como a participação em “rachas”, o uso de veículos roubados ou dirigidos por pessoas em fuga ou em estado de emergência, conforme ressaltam Chagas et al. (2012, p. 806), os quais classificam essas ocorrências como fatores contribuintes especiais de alto risco.

5.2.2 Predominância do Erro Humano

No tópico que trata da motivação dos acidentes, observa-se que a categoria “Perda_de_controle” é o fator mais frequente, correspondendo a 50% dos casos analisados. Além disso, as categorias “Erro_vítima” (17,9%) e “Erro_autor” (12,7%) juntas representam quase um terço dos acidentes, o que destaca a relevância do fator humano. Esses dados indicam que falhas como desatenção, imprudência, desrespeito às normas de trânsito e erros na condução são causas comuns, podendo inclusive resultar em capotamentos.

Ainda, a fadiga do condutor, apontada por Hoel et al. (2011), está diretamente relacionada tanto à “Perda_de_controle” quanto ao “Erro_autor”, aumentando a probabilidade de ocorrência desses acidentes.

Nesse sentido, Rios et al. (2020, p. 944) corroboram que “o fator humano é considerado como elemento de maior participação na geração dos acidentes”, ressaltando que esse componente, embora individual, é influenciado por uma rede complexa de determinantes psicológicos, culturais e socioeconômicos.

Assim, reconhecer a centralidade do comportamento humano na dinâmica dos acidentes reforça a necessidade de estratégias preventivas direcionadas, como apontado pelos próprios autores ao destacarem o potencial de prevenção desses eventos e a urgência de políticas públicas voltadas à educação, fiscalização e promoção de uma mobilidade urbana mais segura (RIOS et al., 2020, p. 953).

5.2.3 Inexperiência e Vulnerabilidade por Idade/Gênero

No tópico que aborda os perfis demográficos e condicionais dos envolvidos, observa-se uma concentração significativa de vítimas jovens, especialmente com 25 anos, o que evidencia que a inexperiência ao volante, somada à maior mobilidade urbana dessa faixa etária, contribui para o maior envolvimento em acidentes. Além disso, a predominância de vítimas do sexo feminino nessa mesma faixa etária sugere uma vulnerabilidade específica desse grupo, que também se manifesta em uma elevação na densidade de vítimas femininas ao redor dos 70 anos, indicando possível fragilidade de mulheres idosas no trânsito, seja na condição de pedestres ou condutoras.

Embora Almeida et al. (2005) não abordem diretamente a situação das mulheres idosas no trânsito, seus resultados permitem identificar indícios de uma dupla vulnerabilidade relacionada à idade e ao gênero. A pesquisa inclui mulheres com até 60 anos, faixa na qual já podem começar a surgir limitações físicas e sensoriais que impactam a segurança no trânsito, tanto na condução quanto na circulação como pedestres.

Adicionalmente, Almeida et al. (2005, p. 176) apontam que a percepção social sobre as mulheres motoristas permanece marcada por estereótipos negativos, como revelam respostas do tipo “Considero a mulher motorista... insegura” e “Enquanto mulher motorista eu sou... insegura”, estereótipos esses que tendem a se intensificar com o avanço da idade. Tal representação social, combinada ao fato de que as mulheres iniciam sua experiência ao volante mais tardiamente em comparação aos homens — “aos 18, o garoto já sabe dirigir, a garota entra para o Centro de Formação de Condutores” (Almeida et al., 2005, p. 181) — contribui para uma vulnerabilidade que ultrapassa aspectos técnicos, envolvendo construções socioculturais relacionadas a gênero e idade.

Portanto, mulheres idosas enfrentam desafios adicionais no trânsito, tanto na condução de veículos quanto enquanto pedestres, em um contexto de sistema viário historicamente masculinizado, que potencializa sua exposição a riscos e limitações.

5.2.4 Relação entre Escolaridade e Acidentes

Nos tópicos que tratam da Análise de Correspondência Múltipla – Vítimas e Autores, observa-se uma forte indicação de que condutores (autores) com ensino fundamental ou médio incompleto estão mais frequentemente envolvidos em acidentes. Paralelamente, vítimas com escolaridade média ou baixa são predominantes em colisões com objetos fixos. Essa

semelhança entre os perfis de vítimas e autores sugere que um menor nível educacional pode estar ligado a um acesso restrito a informações sobre segurança no trânsito, menor conscientização dos riscos e menos experiência ao volante.

Essa correlação entre escolaridade e envolvimento em acidentes ganha camada adicional de complexidade ao considerarmos outros fatores. O papel da condição de envolvimento das vítimas nos acidentes é de grande importância, como apontado por Barroso Junior, Bertho e Veiga (2019). Eles destacam que o aumento da frota de motociclistas e a condução arriscada, especialmente entre motoboys, resultaram em um crescimento significativo da participação de motociclistas entre as vítimas de acidentes de trânsito” (Andrade; Mello Jorge, 2000 apud Barroso Junior; Bertho; Veiga, 2019, p. 3)

5.2.5 Predominância Masculina nos Acidentes de Trânsito

Nos itens que tratam da Análise de Correspondência Múltipla: Vítimas e Autores, observa-se uma predominância significativa de indivíduos do sexo masculino tanto entre as vítimas quanto entre os autores dos acidentes de trânsito fatais. Esse padrão evidencia que os homens estão mais frequentemente envolvidos em acidentes, seja como vítimas ou como responsáveis diretos. Tal constatação pode estar associada a comportamentos típicos no trânsito, como maior exposição devido a atividades profissionais, condução mais agressiva e maior propensão à assunção de riscos, refletindo uma participação mais ativa dos homens no tráfego urbano.

Duarte (2000, p. 32, apud Almeida et al., 2005, p. 180) observa que “o homem, especialmente o jovem, é mais agressivo, faz manobras mais arriscadas. Já as mulheres são mais prudentes, correm menos, sabem esperar para entrar com segurança numa via. Também interferem, aí, os comportamentos culturais. O homem é educado desde criança para pegar em máquinas; a mulher, para cuidar da casa. São espaços de atuação que exigem atitudes diversas”.

Duarte destaca claramente a influência dos fatores culturais na formação desses comportamentos, uma vez que, desde a infância, o homem é socializado para atividades que envolvem maior contato com máquinas e risco, enquanto a mulher é direcionada a cuidados domésticos, refletindo diferentes espaços e atitudes sociais.

Assim, a convergência entre os dados quantitativos de Maciel e Silva (2025) e a análise sociocultural de Duarte (2000) permite compreender melhor as raízes do padrão observado no envolvimento diferenciado entre homens e mulheres em acidentes de trânsito, unindo aspectos estatísticos e culturais na explicação desse fenômeno.

Assim, a convergência entre dados quantitativos e a análise sociocultural de Duarte (2000) permite compreender melhor as raízes do padrão observado no envolvimento diferenciado entre homens e mulheres em acidentes de trânsito, unindo aspectos estatísticos e culturais na explicação desse fenômeno.

5.2.6 Contextos de Acidentes Segundo o Gênero da Vítima

No item que trata da interrelação entre as variáveis **sexo da vítima e dos autores**, a análise revelou que homens e mulheres, na condição de vítimas, estão inseridos em contextos distintos de acidentes, evidenciando uma diferenciação no perfil dos autores.

No caso das mulheres, observa-se uma tendência de envolvimento em ocorrências com características específicas, como o tipo de veículo, o nível de escolaridade ou a natureza do acidente, que diferem daquelas associadas aos homens. Esses resultados indicam que os fatores de risco e as dinâmicas dos acidentes variam de acordo com o gênero, ressaltando a importância de análises mais aprofundadas e da elaboração de estratégias preventivas sensíveis a essas diferenças.

Essas distinções são reforçadas por estudos anteriores, como o de Andrade et al. (2003), que apontam uma maior frequência de comportamentos de risco entre jovens do sexo masculino, incluindo maior incidência de condução veicular, aquisição precoce da carteira de habilitação e ingestão de bebida alcoólica antes de dirigir. Segundo os autores (2003, p. 440):

“Entre os condutores regulares de automóvel, observou-se também menor proporção de comportamentos desejáveis entre os alunos do sexo masculino. Falta de atenção (59,3%), desrespeito à sinalização (33,5%) e excesso de velocidade (22,5%) foram os fatores mais citados como determinantes para a ocorrência do último acidente, sem diferença entre os sexos.”

Além disso, a mesma pesquisa destaca que:

“A ingestão de bebida alcoólica antes da condução de veículo automotor foi relatada por quase metade dos universitários do sexo masculino, enquanto cerca de 20% das jovens referiram essa prática, apresentando diferença estatisticamente significativa entre os sexos” (Andrade et al., 2003, p. 440).

Interessantemente, as mulheres tendem a ser mais frequentemente passageiras em veículos conduzidos por motoristas que haviam consumido álcool, fato que pode contribuir para o padrão diferenciado de riscos e tipos de acidentes observados entre os gêneros.

Assim, a combinação dos dados apresentados neste estudo com as evidências de Andrade et al. (2003) reforça a necessidade de considerar as especificidades de gênero no planejamento de políticas e estratégias de prevenção de acidentes de trânsito, para que estas sejam efetivamente eficazes e contextualizadas.

5.3 Fatores Relacionados à Dinâmica do Tráfego

5.3.1 Fluxo Intenso e Alta Velocidade

No tópico que trata da análise detalhada dos tipos de acidentes, observa-se uma predominância de colisões envolvendo outros veículos na Avenida do Turismo, com 25 casos registrados, dos quais 60% correspondem a colisões entre veículos automotores. Esse dado evidencia que a avenida é marcada por um fluxo intenso de tráfego, o que, aliado à possível ocorrência de velocidades elevadas em determinados trechos, aumenta significativamente o risco de interações perigosas entre os veículos. Nessa dinâmica, a dificuldade em manter distâncias seguras e a necessidade de atenção constante tornam-se fatores críticos para a prevenção desses acidentes.

Ao comparar esses dados com registros de outras regiões do Brasil, verifica-se que a frequência e gravidade das colisões na Avenida do Turismo são significativamente maiores. Enquanto na avenida 60% dos óbitos decorrem de colisões entre veículos automotores, para todo o município de Maringá (Paraná) esse percentual corresponde a apenas 26,2%. Conforme destacam Scalassara, Souza e Soares (1998, p. 128), “observa-se que quase 30% dos óbitos decorreram de atropelamentos, seguidos pelas colisões entre veículos automotores (26,2%), mostrando que os tipos de acidentes diferem entre as faixas etárias”.

Esse contraste evidencia que fatores locais específicos, como o fluxo intenso e a possível alta velocidade na Avenida do Turismo, contribuem para o aumento significativo do risco e da gravidade dos acidentes, reforçando a necessidade de intervenções direcionadas para a melhoria da segurança viária nesse trecho.

5.4 Fatores Relacionados à Qualidade dos Dados

5.4.1 Informações Faltantes e Heterogeneidade dos Autores

Nos tópicos que tratam da Análise de Correspondência Múltipla – Autores e da Interrelação entre as variáveis sexo de vítimas e autores, observa-se a presença de um grupo (cluster) de autores caracterizado por informações incompletas ou “motivações não informadas (NI)”, bem como a baixa variância explicada pelas dimensões que analisam os perfis dos autores — apenas 10,4% da inércia total.

Essas diferenças em relação às vítimas dificultam uma análise precisa e a identificação de causas específicas dos acidentes. A heterogeneidade e as lacunas nos dados refletem a dificuldade em obter informações completas sobre os autores, o que impacta a precisão das inferências sobre os fatores de influência e representa um desafio para a criação de intervenções padronizadas e eficazes, exigindo abordagens mais segmentadas.

De acordo com Rios et al. (2020), a pesquisa analisou 1.406 pessoas, apresentando um percentual de perda amostral de 10,6%, o que já indica certa limitação nos dados utilizados. Essa restrição nos resultados é reforçada por autores como Melo e Mendonça (2021), que destacam a insuficiência de informações detalhadas nos sistemas brasileiros de mortalidade e morbidade, ressaltando que esses bancos de dados fornecem descrições muito sucintas sobre acidentes e violências, sem informações aprofundadas sobre o perfil das vítimas e dos autores.

Complementando essa crítica, Pinto, Ribeiro, Bahia e Freitas (2016) enfatizam a limitação referente à qualidade do preenchimento das fichas de registro nos atendimentos, o que compromete a precisão e completude dos dados coletados. De forma similar, Barroso Junior et al. (2019) apontam especificamente para a base de dados da Polícia Rodoviária Federal (PRF), destacando que a principal desvantagem dessa base é a baixa qualidade dos metadados, que são muito pouco informativos, limitando a capacidade de análises mais aprofundadas.

Assim, as citações evidenciam um consenso sobre as limitações estruturais e qualitativas das bases de dados nacionais relacionadas a acidentes e violências, o que impacta diretamente na abrangência e profundidade das análises epidemiológicas e de segurança viária no Brasil.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise integrada das configurações e dos fatores de influência dos acidentes de trânsito fatais ocorridos na Avenida do Turismo, no período de 2012 a 2025, evidencia um

fenômeno complexo, resultante da interação entre aspectos temporais, estruturais, comportamentais e institucionais. Os padrões identificados demonstram que os sinistros não se distribuem de forma aleatória, mas concentram-se em horários e dias específicos, sobretudo durante a madrugada e a manhã, com maior incidência nos finais de semana, indicando períodos críticos que demandam intensificação da fiscalização e ações educativas direcionadas.

No que se refere às configurações dos acidentes, observou-se predominância de colisões, especialmente envolvendo outros veículos, seguidas por choques contra objetos fixos, quedas de motocicletas e atropelamentos em via pública. A expressiva ocorrência de choques, quedas e atropelamentos aponta fragilidades na infraestrutura viária e na segurança oferecida a condutores e pedestres, sugerindo a necessidade de intervenções estruturais, como melhorias na sinalização, iluminação, pavimentação e dispositivos de moderação de velocidade.

O fator humano revelou-se preponderante, com destaque para a “Perda de controle” como principal motivação dos acidentes, seguida por erros atribuídos às vítimas e aos autores. Esses achados reforçam a influência de comportamentos de risco, como excesso de velocidade, condução sob influência de álcool, fadiga e inexperiência, especialmente em períodos de menor fiscalização. A concentração de vítimas jovens, a predominância masculina entre vítimas e autores e a vulnerabilidade de grupos específicos, como mulheres idosas, evidenciam a necessidade de estratégias preventivas segmentadas, que considerem as particularidades dos diferentes perfis envolvidos.

A aplicação da Análise de Correspondência Múltipla permitiu identificar agrupamentos distintos de vítimas e autores, associados a variáveis como escolaridade, idade, tipo de acidente e motivação, revelando a heterogeneidade dos perfis e a complexidade das dinâmicas envolvidas. As diferenças observadas entre os contextos dos acidentes envolvendo vítimas masculinas e femininas reforçam que as ações de prevenção não devem ser uniformes, mas adaptadas às nuances de cada grupo e aos fatores específicos de risco.

Por fim, a presença de lacunas e inconsistências nos registros oficiais, especialmente relacionadas aos autores dos acidentes, evidencia a necessidade de aprimoramento dos sistemas de informação utilizados por órgãos como DEAT, IMMU, SSP e SINESP. A padronização, qualificação e maior completude dos dados são fundamentais para análises mais precisas e para o direcionamento eficaz das políticas públicas de segurança viária. Em síntese, a redução dos acidentes fatais na Avenida do Turismo exige uma abordagem integrada, que articule melhorias na infraestrutura, fiscalização inteligente, educação para o trânsito e fortalecimento dos sistemas de registro, contribuindo para a construção de um ambiente viário mais seguro e sustentável em Manaus.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N. D. V. de; LIMA, A. K. B. de; ALBUQUERQUE, C. M.; ANTUNES, L. **As relações de gênero e as percepções dos/das motoristas no âmbito do sistema de trânsito.** *Psicologia: Ciência e Profissão*, Brasília, DF, v. 25, n. 2, p. 172-185, 2005.
- AMAZONAS. Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas – Dra. Rosemary Costa Pinto. **Relatório epidemiológico de causas externas – 2018 a 2022.** Manaus: FVS-RCP, 2023. Disponível em: <https://www.fvs.am.gov.br/>. Acesso em: 19 mar. 2025.
- AMAZONAS. Secretaria de Segurança Pública. **Relatório anual de segurança viária – 2023.** Manaus: SSP-AM, 2024. Disponível em: <https://ssp.am.gov.br/>. Acesso em: 19 mar. 2025.
- ANDRADE, S. M. de; SOARES, D. A.; BRAGA, G. P.; MOREIRA, J. H.; BOTELHO, F. M. N. **Comportamentos de risco para acidentes de trânsito: um inquérito entre estudantes de medicina na região Sul do Brasil.** *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 49, n. 4, p. 439-444, 2003.
- BARROSO JUNIOR, G. T.; BERTHO, A. C. S.; VEIGA, A. de C. **A letalidade dos acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras em 2016.** *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 36, p. 1-22, e0074, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.20947/S0102-3098a0074>.
- BRASIL. Ministério da Justiça. Departamento Nacional de Trânsito. **Manual de procedimentos do Sistema Nacional de Estatísticas de Acidentes de Trânsito – SINET.** Brasília: DENATRAN, 2000.
- BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **SINESP Segurança.** Disponível em: <https://seguranca.sinesp.gov.br/sinesp-seguranca/login.jsf>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- BRASIL. Prefeitura Municipal de Manaus. **Instituto Municipal de Mobilidade Urbana (IMMU).** Disponível em: <https://immu.manaus.am.gov.br/>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- BRASIL. Secretaria de Segurança Pública do Estado do Amazonas. **Sistema Integrado de Segurança Pública do Estado do Amazonas (SISP-AM).** Disponível em: <https://www.ssp.am.gov.br/sisp/>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- CHAGAS, D. M.; NODARI, C. T.; LINDAU, L. A. **Lista de fatores contribuintes de acidentes de trânsito para pesquisa no Brasil.** In: ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 26., 2012, Joinville. *Anais [...]*. Joinville: ANPET, 2012. p. 799-810.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Confederação Nacional do Transporte.** Disponível em: <https://www.cnt.org.br/>. Acesso em: 29 abr. 2025.
- HOEL, L. A.; GARBER, N. J.; SADEK, A. W. **Engenharia de infraestrutura de transportes.** Tradução: All Tasks. Revisão técnica: Carlos Alberto Bandeira Guimarães. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- LOUREIRO, L. da S.; MACIEL, J. S. C.; GUIMARÃES, B. A. **Mapeamento dos acidentes de Manaus entre os anos de 2020 a 2024.**

MANAUS. Instituto Municipal de Mobilidade Urbana. **Boletim de acidentes de trânsito em Manaus – 2023**. Manaus: IMMU, 2024. Disponível em: <https://immu.manaus.am.gov.br/>. Acesso em: 9 mar. 2025.

MELO, W. A.; MENDONÇA, R. R. **Caracterização e distribuição espacial dos acidentes de trânsito não fatais**. *Cadernos de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 1–12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202129010364>.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA. **Acidentes e mortes no trânsito crescem no Brasil entre 2019 e 2023**. [S.l.], 2024. Disponível em: <https://www.onsv.org.br/>. Acesso em: 9 mar. 2025.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA. **Análise DATASUS 2023. Observatório Nacional de Segurança Viária, 2023**. Disponível em: <https://www.onsv.org.br/pdi/dados/analise-datasus-2023>. Acesso em: 9 jul. 2025.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA. **Cresce o número de mortes no trânsito em 2020**. Observatório Nacional de Segurança Viária, 3 maio 2022. Disponível em: <https://www.onsv.org.br/comunicacao/materias/cresce-o-numero-de-mortes-no-transito-em-2020>. Acesso em: 9 jul. 2025.

PINTO, L. W.; RIBEIRO, A. P.; BAHIA, C. A.; FREITAS, M. G. **Atendimento de urgência e emergência a pedestres lesionados no trânsito brasileiro**. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 12, p. 3673-3682, dez. 2016. DOI: 10.1590/1413-812320152112.17722016.

QUADROS, C. M.; LEAL, P. F. F.; GONÇALVES, M. S.; SILVEIRA, M. F. S.; BAPTISTA, M. M. **Guia para elaboração de trabalhos acadêmicos 2019**. 6. ed., atual e ampl. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul. Sistema de Bibliotecas, 2019.

RADAR AMAZÔNICO. **Avenida das Torres lidera números de acidente de trânsito com vítimas fatais, diz estudo**. *Radar Amazônico*, 8 jan. 2024. Disponível em: <https://radaramazonico.com.br/avenida-das-torres-lidera-numeros-de-acidente-de-transito-com-vitimas-fatais-diz-estudo/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

RIOS, P. A. A. et al. **Fatores associados a acidentes de trânsito entre condutores de veículos: achados de um estudo de base populacional**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 3, p. 943–955, 2020. DOI: 10.1590/1413-81232020253.11922018.

SCALASSARA, M. B.; SOUZA, R. K. T. de; SOARES, D. F. P. de P. **Características da mortalidade por acidentes de trânsito em localidade da região Sul do Brasil**. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 125-132, 1998.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DO AMAZONAS. **Centro ganha reforço na segurança com apoio de câmeras de videomonitoramento**. SSP-AM, 26 dez. 2023. Disponível em: <https://www.ssp.am.gov.br/centro-ganha-reforco-na-seguranca-com-apoio-de-cameras-de-videomonitoramento/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

VADE MECUM Tradicional. **Obra coletiva com a colaboração de Livia Céspedes e Fabiana Dias da Rocha**. 29. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.