

## ANÁLISE ESPACIAL DOS SINISTROS DE TRÂNSITO NA ÁREA URBANA DA CIDADE DE PORTO VELHO-RO, NO PERÍODO DE 2018 A 2021, COM USO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA-SIG

SPATIAL ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS IN THE URBAN AREA OF THE CITY OF PORTO VELHO-RO, IN THE PERIOD FROM 2018 TO 2021, USING THE GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM-GIS

ANÁLISIS ESPACIAL DE ACCIDENTES DE TRÁFICO EN EL ÁREA URBANA DE LA CIUDAD DE PORTO VELHO-RO, DE 2018 A 2021, UTILIZANDO EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA-SIG

**Alcione Gomes Botelho<sup>1</sup>**

 0000-0001-9222-8595  
alcioneg.botelho@gmail.com

**Siane Cristhina Pedroso Guimarães<sup>2</sup>**

 0000-0002-8332-9850  
sianecpg@unir.br

1 Mestranda do Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Geografia da Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Rondônia, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9222-8595>. E-mail: [alcioneg.botelho@gmail.com](mailto:alcioneg.botelho@gmail.com).

2 Doutora e Prof<sup>a</sup>. de Geografia da Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Rondônia, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8332-9850>. E-mail: [sianecpg@unir.br](mailto:sianecpg@unir.br).

Artigo recebido em abril de 2024 e aceito para publicação em julho de 2024.



Este artigo está licenciado sob uma Licença  
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

**RESUMO:** A violência no trânsito passou a ser considerada uma epidemia e o número de vítimas em decorrência de sinistro de trânsito são cada vez mais elevados e responsáveis por levar a morte ou deixar lesões grave as vítimas. Este trabalho tem por objetivo fazer uma análise espacial dos índices dos sinistros de trânsito na área urbana da cidade de Porto Velho, capital do estado de Rondônia, nos anos de 2018 a 2021. A pesquisa corresponde de abordagens qualitativa e quantitativa, assim como de levantamento de dados bibliográficos e documental, além do método de procedimento estatístico e técnicas de geoprocessamento com uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG), para compreensão da espacialização dos sinistros de trânsito, que entre o período de 2018 a 2021 reduziram em cerca de -34,2%. A compreensão da análise espacial dos fatores que contribuem para a violência no trânsito é fundamental, pois os sinistros de trânsito apresentam-se como problema social, econômico e de saúde pública a nível global.

**Palavras-chave:** Sinistros de Trânsito. Mobilidade Urbana. Análise Espacial. Sistema de Informação Geográfica.

**ABSTRACT:** Traffic violence is now considered an epidemic and the number of victims of traffic accidents is increasingly high and can lead to death or serious injury. The aim of this study is to carry out a spatial analysis of traffic accident rates in the urban area of the city of Porto Velho, capital of the state of Rondônia, from 2018 to 2021. The research consists of qualitative and quantitative approaches, as well as bibliographic and documentary data collection, in addition to the statistical procedure method and geoprocessing techniques using the Geographic Information System (GIS), to understand the spatialization of traffic accidents, which between 2018 to 2021 reduced by around -34.2%. Understanding the spatial analysis of the factors that contribute to traffic violence is fundamental, as traffic accidents are a global social, economic and public health problem.

**Keywords:** Traffic Accidents. Urban Mobility. Spatial Analysis. Geographic Information System.

**RESUMEN:** La violencia vial ha llegado a ser considerada una epidemia y el número de víctimas derivadas de accidentes de tráfico es cada vez mayor y responsable de provocar muertes o lesiones graves a las víctimas. Este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis espacial de las tasas de accidentes de tránsito en el área urbana de la ciudad de Porto Velho, capital del estado de Rondônia, en los años 2018 a 2021. La investigación involucra enfoques cualitativos y cuantitativos, así como un levantamiento de datos bibliográficos y documentales, además del método de procedimiento estadístico y técnicas de geoprosesamiento utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG), para comprender la espacialización de los accidentes de tránsito, que entre el periodo de 2018 a 2021 se redujeron en aproximadamente -34,2 %. Comprender el análisis espacial de los factores que contribuyen a la violencia vial es fundamental, ya que los accidentes de tránsito se presentan como un problema social, económico y de salud pública a nivel global.

**Palabras clave:** Accidentes de tránsito. Movilidad urbana. Análisis espacial. Sistema de información geográfica.

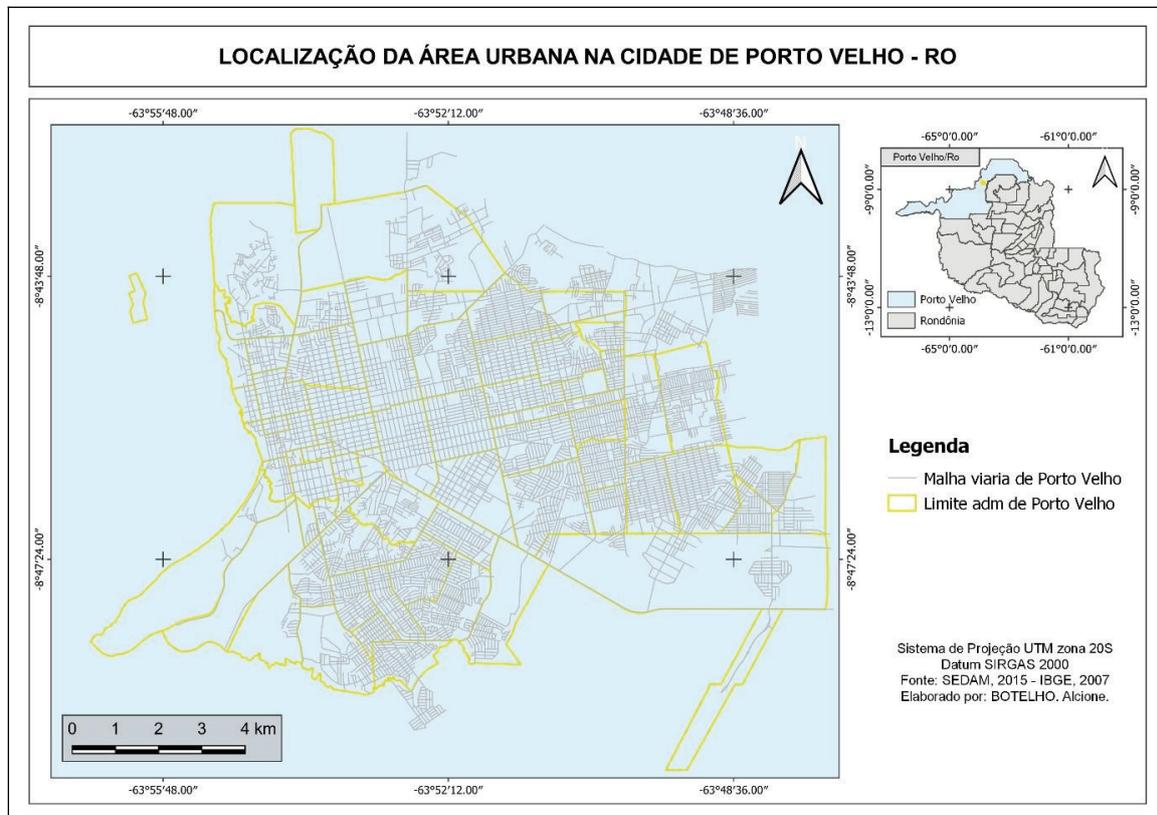
## INTRODUÇÃO

A preocupação com a violência e a segurança no trânsito há anos vem sendo discutida a nível global devido aos grandes números de mortes em decorrências de sinistros de trânsito que passou a ser considerado uma epidemia e um problema de calamidade pública em todo o mundo. Ademais, vale destacar que de acordo com a Assembleia Geral das Nações Unidas em 2020, os sinistros de trânsito representaram uma das principais causas de morte e ferimentos, com cerca de mais de 1,35 milhões de vítimas fatais e até 50 milhões de pessoas lesionadas por ano no trânsito, com idade entre 15 e 29 anos.

Considerando o crescimento dos números de casos de sinistros no trânsito, torna-se de suma importância a realização de investigação dessa problemática na cidade de Porto Velho, localizada no estado de Rondônia entre a Latitude Sul 08°40'00" e 08°50'00" e Longitude Oeste 63°54'14" e 64°00'00", Figura 1. Segundo dados de 2010, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE estimou para 2021 cerca de 548.952 pessoas para o município de Porto Velho. Observa-se que Política Nacional de Mobilidade Urbana a Lei nº 12.587/2012 objetiva a integração entre os diferentes meios de transporte e melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território dos município e em todos os municípios acima de 20.000 habitantes é obrigatório a elaboração do plano diretor, compatível com os respectivos Plano de Mobilidade Urbana, priorizando acesso ao sistema de transporte público coletivo ou individual, motorizado, a pé ou por bicicleta de acordo com a legislação vigente.

Entretanto, o conhecimento do processo de transformação do território pela gestão pública, gera um grande desafio para o planejamento do espaço urbano em Porto Velho, sendo evidente esse reflexo na organização socioespacial da cidade. Santos (2020) afirma que, a sociedade só pode ser definida através do espaço, já que o espaço é o resultado da

produção, da história dos processos produtivos impostos ao espaço pela sociedade. Ressaltam Freitas e Ferreira (2010) que as atuais formas de organização intraurbana se caracterizam pelo processo de segregação espacial e pelas desarticulações das estruturas presentes na cidade, assim como o aumento dos sinistros de trânsito, que ocorrem principalmente em relação à falta de planejamento urbano enquanto processo, implicando no desrespeito a legislação e na produção do espaço urbano. À vista disso, a magnitude das lesões e mortes não é um problema de trânsito apenas, pois as incapacidades e perdas de vida em idade produtiva apresentam consequências sociais e econômicas graves (BRASIL, 2017).



Fonte: Elaborado pelas autoras.

**Figura 1.** Mapa de localização da área urbana da cidade de Porto Velho - RO.

Neste contexto, este estudo teve como objetivo realizar uma análise espacial do índice dos sinistros de trânsito na área urbana da cidade de Porto Velho, nos anos de 2018 a 2021, com uso do Sistema de Informação Geográfica SIG, que para fins de diagnósticos dos sinistros de trânsito empregado às técnicas de geoprocessamento é fundamental para qualidade e análise da mensuração de grande quantidade de dados.

## **METODOLOGIA**

Diante dos problemas da violência no trânsito e dos fatores que possibilitam essas ocorrências é fundamental a tomada de medidas e ações que contribuam para a redução do número de mortes no trânsito, com interação conjunta com a sociedade e estado.

A pesquisa trata-se de abordagens qualitativa e quantitativa, onde uma complementa a outra, buscando-se a interação da teoria com as técnicas da pesquisa na interpretação da dinâmica espacial urbana, bem como, fatores contribuintes das ocorrências dos sinistros de trânsito. Sendo que a investigação do objeto de estudo se constitui de levantamento de pesquisa bibliográfica realizada com base em dados teóricos de várias fontes secundárias e com base em pesquisa documental que engloba materiais existentes proveniente de órgão que realizaram as observações primárias (Lakatos; Marconi, 2018).

A fundamentação teórica do assunto é indispensável para o processo de interpretação e análise dos dados e dos problemas do trânsito na malha viária urbana de Porto Velho, com realização de procedimento de análise estatística da evolução dos sinistros de trânsito no ano de 2018 a 2021. Visto que, “os procedimentos estatísticos fornecem considerável reforço às conclusões obtidas, sobretudo mediante a experimentação e a observação” (Gil, 2008, p. 17).

Para dimensionar os fenômenos no espaço viário, utilizou-se de compreensão de estatística descritiva, assim como técnicas de Geoprocessamento, com uso dos softwares livre QGIS *Desktop* versão 3.16.10, para a verificação

topológica dos sinistros na malha viária urbana de Porto Velho, software *Excel* da *Microsoft* para compilação e quantificação dos dados, bem como, para uma melhor espacialização dos sinistros na área.

O presente estudo busca apresentar uma análise espacial metodológica na identificação dos locais críticos dos sinistros de trânsito, com aplicação de técnicas e ferramentas de SIG na análise espacial dos sinistros. Rosa (2011, p. 276) afirma que a “análise espacial faz a ligação entre o domínio essencialmente cartográfico e as áreas de análise aplicada, estatística e a modelagem, permitindo combinar variáveis georreferenciadas e a partir delas, criar e analisar novas variáveis”.

A análise foi realizada com dados provenientes do DETRAN de Rondônia do ano de 2018 a 2021, que utiliza dados de sinistros de trânsito da Polícia Militar (PM), Polícia Civil (PC), Polícia Rodoviária Federal (PRF), Delegacia de Acidentes de trânsito (DAT), Instituto Médico Legal (IML), Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) e Dados do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). Sendo analisados e reorganizados as informações das variáveis relacionadas com o envolvimento dos sinistros no software Excel, assim como, o cálculo do raio da distância média e do desvio padrão dos pontos dos sinistros, bem como, a espacialização das ocorrências dos sinistros em mapas temáticos, elaborados com técnicas no software Qgis, que “com auxílio de Sistema de Informação Geográfica (SIG) requer planejamento e uma metodologia adequada para permitir a otimização dos procedimentos na organização dos dados” (Silva, 2003). E através de dados gerados dos raios da distância mínima e da distância máxima, pode-se escolher qual o melhor raio para se gerar os mapas de calor no software Qgis, que permitem localizar os agrupamentos dos pontos dos sinistros e os grupos isolados de pontos, para poder representá-los visualmente da melhor maneira nos mapas temáticos.

A análise dos dados de indicadores sociais é fundamental na produção de informações para prevenção e intervenção relacionada ao comportamento e conduta dos usuários no trânsito. E “os SIGs inserem-se nesse contexto porque auxiliam no gerenciamento das informações existentes, além de possibilitarem uma melhor representação das informações e análises, de modo mais ampliado e profundo” (Garcia, 2014, p.53).

A partir da compreensão das causas do problema, identificam-se os locais que estão mais expostos aos riscos de sinistros, bem como os fatores contribuintes causados pelos sinistros de trânsito, baseando-se nos dados quantitativos e qualitativos da pesquisa, podendo assim, identificar o índice de sinistros na área desse estudo.

## REFERENCIAL TEÓRICO

As ocorrências de sinistros no trânsito apresentam-se de forma preocupante e de grande relevância devido ao grande número de pessoas que morrem ou ficam com lesões decorrentes de sinistros, tomar conhecimento sobre os fatores que contribuem para as ocorrências dos sinistros é fundamental e um desafio para gestão pública na criação de medidas e ações de redução desses problemas, que se tornaram um caso de saúde pública global.

O desenvolvimento socioeconômico das cidades sempre foram fatores contribuintes para os problemas de mobilidade urbana. E “a industrialização tornou-se a fonte propulsora da urbanização, e as cidades de hoje além das características atuais possuem grandes reflexos das cidades anteriores transformadas pelas ações sociais” (Silva, 2020, p.38).

Devido à rápida urbanização desordenada das cidades brasileiras, as opções de transportes rodoviários provocaram uma mudança significativa no padrão da mobilidade urbana, pois com o aumento da renda da população e “incentivos financeiros à produção de automóveis e motocicletas por meios de subsídios do governo brasileiro pela isenção de imposto” o transporte individual aumentou em comparação com o transporte coletivo que diminuiu, provocando uma mudança no padrão de mobilidade urbana brasileira (BRASIL, 2017).

Ao se examinar o processo de desenvolvimento de Rondônia, verifica-se que a urbanização do estado se deu, sobretudo em detrimento ao desenrolar dos processos de integração da Amazônia e da necessidade de territorialização dessa região (Silva, 2020, p. 56). Fica difícil separar o processo de urbanização de Rondônia do processo ocorrido em Porto Velho, uma vez que as políticas implantadas para a incorporação e ocupação do Estado de Rondônia impactaram diretamente a formação social e espacial de Porto Velho, a capital do estado (Nascimento *apud* Silva, 2020, p.56).

E “como a materialidade, a organização espacial é uma dimensão da totalidade social construída pelo homem ao fazer a sua própria história. Ela é no processo de transformação da sociedade, modificada ou congelada [...] a própria sociedade espacializada” (Corrêa, 1990, p. 53). Entende-se que o espaço considera inseparável a organização dos objetos geográficos, naturais e sociais que move a sociedade, e um depende do outro na realização social (Santos, 1988).

Dentre os instrumentos de contribuições da política de desenvolvimento urbano criou-se a Política Nacional de Mobilidade Urbana a Lei Nº 12.587/2012, que tem como objetivo contribuir para o acesso à cidade, e a concretização das diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, dando condições de deslocamento das pessoas no espaço urbano.

“Estímulos ao transporte privado associados a aumentos de custos e ausência de políticas de priorização do transporte coletivo acabam gerando perdas de demanda e receitas para os sistemas públicos, impactando a tarifa

cobrada, que, por sua vez, gera mais perda de demanda, retroalimentando o ciclo vicioso” no trânsito (Vasconcellos, 2011, p. 24).

O crescente aumento da frota de veículos tem sido mundial, mas, em geral, o sistema viário e o planejamento urbano não acompanharam este crescimento. Além da poluição sonora e atmosférica, o aumento do tempo de percurso, e os engarrafamentos, são responsáveis pela crescente agressividade dos motoristas e pela decrescente qualidade de vida em meio urbano, assim os sinistros de trânsito, variam de acordo com o nível de desenvolvimento econômico-social de cada país (Silva; Rodríguez; Pereira, 2009, p. 166).

“A análise de sinistros aponta o papel preponderante dos fatores humanos, sendo que as condições das vias de circulação, a visibilidade e os defeitos nos veículos contribuem em pequena proporção na ocorrência de sinistros” (León, 2003, p. 1).

Segundo Filho (2016, p. 3650), a “Assembleia Mundial de Saúde e do Conselho Executivo da Organização Mundial da Saúde – OMS entende os traumas no trânsito como uma grave questão de saúde pública. [...] consonantes com o aumento dos índices de motorização particularmente nos países em desenvolvimento”. “A concepção, ainda hegemônica, das casualidades dos sinistros de trânsito é a de que as lesões e mortes causadas pelo trânsito são uma fatalidade e que as principais causas estão relacionadas a condutas inadequadas dos condutores” (BRASIL, 2017, p. 9). Dessa forma, entende-se que a maioria dos problemas de trânsito são fatores causais e evitáveis.

Os problemas gerados pelos sinistros do trânsito apresentam consequências inestimáveis, principalmente a famílias com vítimas fatais que nunca esquecem o ente querido e passam a sofrer com a dor da perda para o resto da vida gerando muitas das vezes problemas psicológicos. A dor das famílias e o empobrecimento da mesma; a perda produtiva na sociedade, uma vez que a maioria dos acometidos são pessoas em idade jovens e adultos jovens; os altos custos na área da saúde com internações, cirurgias e reabilitação das vítimas com sequelas; aumento dos custos da previdência social, entre outras consequências e custos inestimáveis (BRASIL, 2017).

Os determinantes dos sinistros de trânsito e de suas consequências, como mortes e lesões, não podem ser reduzidos ao comportamento humano (BRASIL, 2017, p. 12), pois envolve outros fatores sociais, culturais, socioeconômicos e ambientais, ou seja, uma série de conjuntos associados a relações humanas.

Para fins de diagnósticos dos sinistros de trânsito nas vias é essencial o uso de tecnologias, na implementação do tratamento de dados e o Sistemas de Informação Geográficas – SIG empregado às técnicas de geoprocessamento é fundamental para qualidade e análise da mensuração de grande quantidade de dados.

Ressaltam Silva, Guimarães e Oliveira (2017, p. 5) que o geoprocessamento pode ser visto como ferramenta amplamente capacitada no emprego de trabalhos que buscam uma análise da dinâmica espacial. Contudo, seu uso não compromete e não substitui, em nenhum momento, estudos mais tradicionais que trazem a visão do espaço, sob uma óptica do observado, que considera uma ampla gama de revisões de literatura.

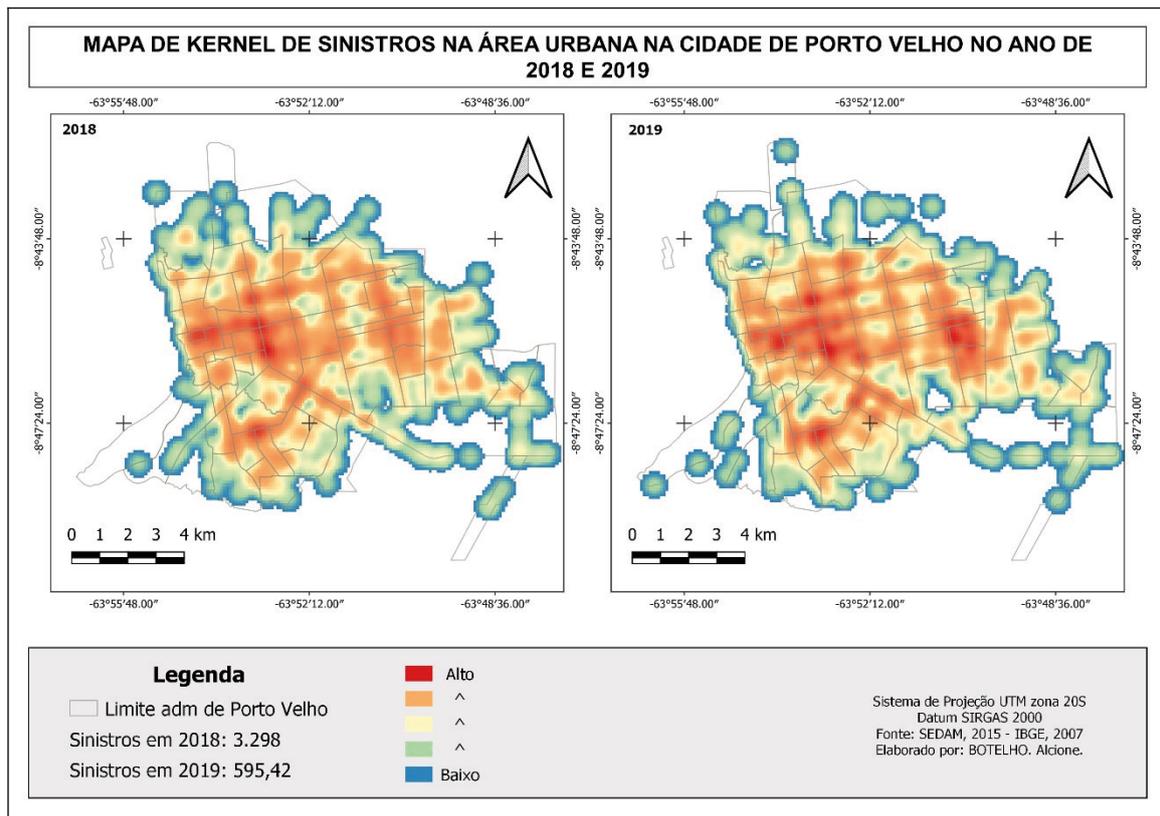
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com o avanço da urbanização na área urbana de Porto Velho e os problemas relacionados ao aumento da gravidade das lesões deixados as vítimas no trânsito, observa-se a necessidade de analisar o funcionamento socioespacial das ações voltadas à redução das mortes e lesões decorrentes de sinistro, sabendo que a maioria dos fatores de risco são por interferência humana o que demonstra que ações voltadas para redução desses riscos no sistema urbano é essencial na proteção da sociedade.

Com a expansão da área urbana de Porto Velho, nesses últimos anos houve grandes mudanças em relação à mobilidade urbana na região, que implicaram em uma demanda maior no uso do transporte coletivo e no transporte individual, já que o transporte coletivo público se mostrou incapaz de atender toda a demanda populacional da cidade, tornando-se um desafio para organização espacial da área.

Deve-se lembrar que a mobilidade urbana envolve um conjunto de fatores que aplicado de acordo com a legislação assume um papel significativo nas ações voltadas para redução dos sinistros de trânsito, sendo de competência dos órgãos de trânsito dos municípios planejar, e executar ações de gestão na educação e fiscalização de trânsito, juntamente com a participação da sociedade.

Na cidade de Porto Velho em 2018 o número de ocorrências quantificadas de sinistros na área urbana foi de 3.298, já no ano de 2019 estimou-se 595,42 sinistros, com uma diferença equivalente de -82% de sinistros registrados no ano anterior 2018.

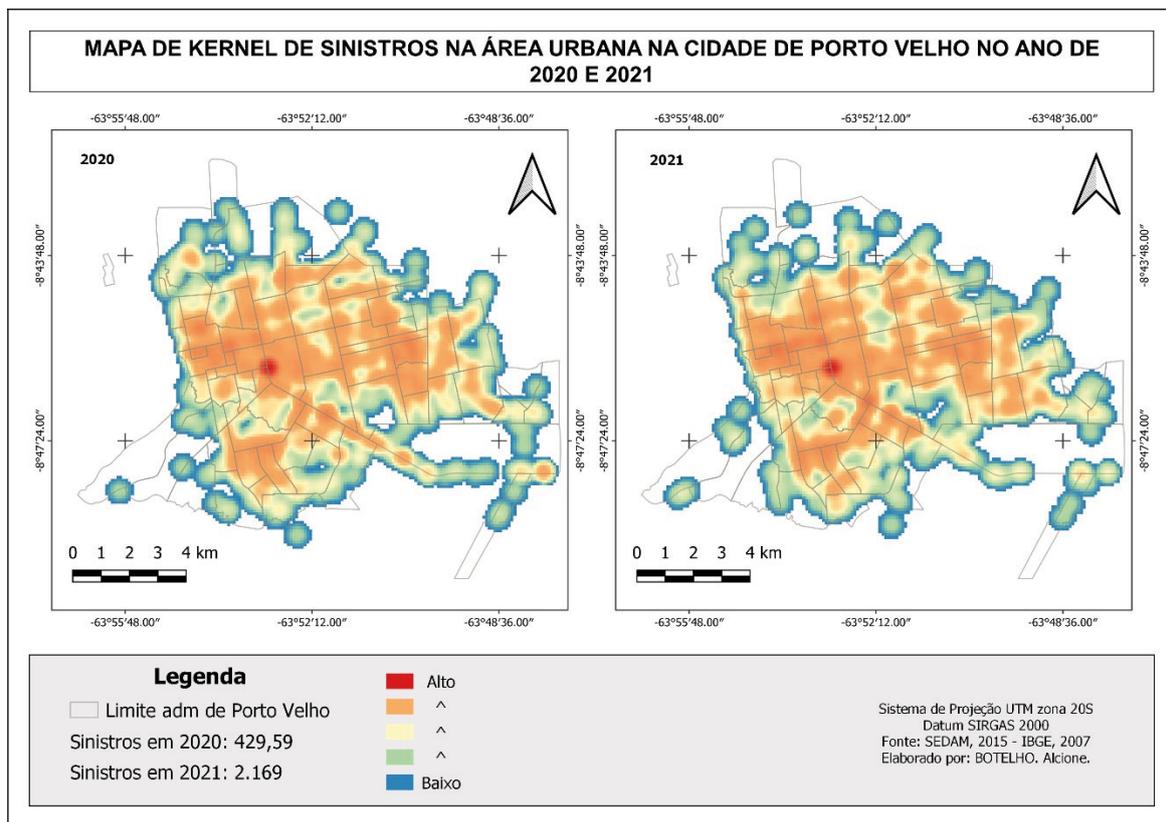


Fonte: Elaborado pelas autoras.

**Figura 2.** Sinistros ocorridos na área urbana na cidade de Porto Velho no ano de 2018 e 2019.

No ano de 2020 registrou-se cerca de 429,59 sinistros de trânsito por 100.000 habitantes, sendo que no ano de 2019 estimou-se 595,42 sinistros, o equivalente a -27,85% de índice de sinistros de trânsito na área urbana da cidade. Visto que, essa redução em sua grande maioria se deve ao surgimento da pandemia do Covid-19, que devido aos aumentos de números de casos e a falta da infraestrutura hospitalar para os grandes números de internações que se apresentaram nesse período, fez com que implementasse decretos de calamidade pública com restrições ao funcionamento de estabelecimentos e circulações nas vias como um meio de controlar a proliferação do Covid-19 na cidade.

Dessa maneira, os números de sinistros nesses períodos resultaram em uma queda significativa em comparação a anos anteriores. Segundo relatório do DETRAN-RO (2021), as fiscalizações de trânsito como a Lei seca foram suspensas no mês de março de 2020, em decorrência da pandemia do COVID-19, e voltaram a ser aplicadas no ano de 2021, onde foram registradas 2.169 ocorrências de sinistro de trânsito dentro do perímetro urbano da cidade de Porto Velho (Figura 3).



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Figura 3. Sinistros ocorridos na área urbana na cidade de Porto Velho no ano de 2020 e 2021.

Em comparação entre o período de 2018 a 2021 os sinistros de trânsito foram reduzidos em cerca de -31%, com a localização dos agrupamentos de sinistros, através de mapas temáticos e com tratamento dos dados, identificou-se que fatores humanos são os que mais contribuem para as ocorrências com valor em torno de 2.008 sinistro, onde fatores como falta de atenção e desobediência a sinalização no trânsito favorecem o aumento dos sinistros na cidade. Observa-se também a quantificação das consequências dos sinistros como o de vítima não fatal que resultou em 2.125 e de vítimas fatal que resultou em 44 sinistros de trânsito.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização do tratamento de dados e mapeamento da espacialização das informações dos sinistros de trânsito da área urbana de Porto Velho, verificou-se a relevância da análise espacial para o planejamento urbano, bem como para mobilidade urbana na cidade, especialmente para compreender as dinâmicas decorrentes dos sinistros de trânsito em determinados períodos no espaço urbano com o apontamento de fatores causais relevante dos locais de risco e das informações pertinentes que estabelecem a intervenção do município em relação às causas externas que influenciam na ocorrência dos sinistros e na aplicabilidade das normas de trânsito que responsabiliza a conduta dos usuários na via.

O uso das ferramentas de SIG e de estatística para a análise dos dados são fundamentais para análise espacial dos sinistros de trânsito, pois facilitam a compilação dos dados, visto que algumas informações são essenciais para pontuar se a atuação dos órgãos em relação a fiscalização das vias, estão sendo feitas em locais crítico ou em ordem aleatória, sem estudo prévio da dinâmica espacial local das ocorrências dos sinistros.

A necessidade de analisar os sinistros de trânsito na área urbana da cidade de Porto Velho e conhecer suas principais causas e origens visa contribuir para o planejamento espacial de mobilidade urbana, infraestrutura viária, serviços de saúde pública, com metas e medidas para que seja feita a redução de mortes no trânsito e preservação da vida, levando em consideração os fatores sociais, culturais, ambientais e econômicos, assim como, medidas participativas com a colaboração dos órgãos da gestão pública e da sociedade em geral.

A colaboração dos vários órgãos públicos são fundamentais para que se faça uma articulação de contenção desses sinistros nas vias, e os registros dessas ocorrências, tornam-se necessária em um sistema automatizado, facilitando muito na elaboração e espacialização dessa problemática de forma mais concreta e bem-organizada, mas

também, recomenda-se que os órgãos disponibilizem as informações de forma mais simplificada, uma vez que, possuem ferramentas específicas para essas tomadas de decisão.

Além disso, compreender as políticas públicas e a espacialização dos sinistros de trânsito seria crucial para medidas preventivas local no apontamento de fatores causais que envolvem a mobilidade e o ambiente viário urbano, dessa maneira propiciar um indicativo para estimular a fiscalização e segurança viária aos usuários da área, assim como incentivos de integração dos profissionais geógrafos no quadro de funcionários das instituições que estão a cargos desses tratamentos de dados, pois observa-se que, por mais que os órgãos tenham profissionais Geógrafos de formação em suas instituições, os mesmos não estão como Geógrafos, visto também que no setor de estatística do DETRAN em Porto Velho a maioria de estagiários que colaboram para o tratamento de dados como técnicos são estudantes da Geografia, tal fato mostra a importância da atuação dos Geógrafos, para o desenvolvimento de pesquisas de análises espaciais de sinistros de trânsito, bem como estudos relacionados a mobilidade urbana e transporte.

## REFERÊNCIAS

- ASSEMBLÉIA GERAL DA ONU (AG). **RESOLUÇÃO 74/299**. Melhorando a Segurança Rodoviária Global. AG Index: A/res/74/299, 31 de Agosto de 2020.
- BRASIL. Constituição (2012). **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Política Nacional de Mobilidade Urbana.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia Vida no Trânsito**. Universidade Federal de Goiás. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.
- CORRÊA, Lobato Roberto. **Região e Organização Espacial**. 3. Edição. São Paulo: Editora Ática S.A., 1990.
- FILHO, Roberto Victor Pavarino. As Declarações de Moscou e Brasília sobre a Segurança no Trânsito – um paralelo entre dois momentos no tema da saúde. Organização PanAmericana da Saúde Brasil. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Brasília, DF. 2016.
- FREITAS, Mateus de Paula; FERREIRA, Denise Labrea. Sinistros de Trânsito no Brasil e em Uberlândia (MG): Análise do Comportamento e a Forma de Utilização deste Indicador para a Gestão da Mobilidade Urbana. **Revista Eletrônica de Geografia**, Uberlândia, v.2, n. 5, p. 114, nov. 2010.
- GARCIA, Monika Christina Portella. **A aplicação do sistema de informações geográficas em estudos ambientais**. Curitiba: InterSaber, 2014.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/porto-velho/panorama>>. Acesso em: 18 de junho 2021.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico: projetos de pesquisa/ pesquisa bibliográfica/ tese de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso**. – 8. Ed. – [3. Reimp.] São Paulo: Atlas, 2018.
- LEÓN, Leticia Marín. Sinistros de Trânsito, um Problema de Saúde Pública. **Sala de Imprensa-Unicamp**, Campinas, SP. Edição 234 - de 20 a 26 de out. 2003. Disponível em: <[https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/outubro2003/ju234pag04.html](https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/outubro2003/ju234pag04.html)>. Acesso em: 18 de agosto 2021.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Folha Informativa - Sinistro de Trânsito**. Organização Pan-Americana da Saúde/ Organização Mundial da Saúde, 2019. Disponível em: <[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5147:sinist-ros-de-transito-folha-informativa&Itemid=779](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5147:sinist-ros-de-transito-folha-informativa&Itemid=779)>. Acesso em: 24 de outubro 2020.
- PEREIRA, Pedro Miguel da Silva. **A sinistralidade rodoviária em ambiente urbano: a cidade de Lisboa como objeto de estudo**. 2016. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Policiais com a especialização em Gestão de Segurança) – Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa, 2016.
- RONDÔNIA. Departamento Estadual de Trânsito de Rondônia - DETRAN. **Anuário Estatístico de Sinistros de Trânsito de Rondônia - 2017**. Porto Velho, 2017.
- ROSA, Roberto. Análise espacial em Geografia. **Revista da Anpege**, v. 7, n. 1, número especial, out. 2011. Disponível em: <[www.anpege.org.br](http://www.anpege.org.br)>. Acesso em: 10 de abril 2021.
- SANTOS, Milton. **Metamorfoses do Espaço Habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia**. Hucitec. São Paulo 1988.
- SANTOS, Milton. **A urbanização Brasileira**. São Paulo. Editora: Edusp, 2013.
- SEGURADORA LIDER. **Relatório Anual 2020**. 2020.
- SILVA, Ademiro de Barros. **Sistema de Informação Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2003.

SILVA, Hélien Rose Oliveira da. **Vulnerabilidade Socioambiental:** uma abordagem para o planejamento urbano da cidade de Porto Velho – Ro. 2020. 199 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Rondônia, Rondônia. 2020.

SILVA, Rosana Maria Matos; RODRÍGUEZ, Tomás Daniel Menéndez; PEREIRA, Wilma Suely Batista. Os sinistros de trânsito em Porto Velho: uma epidemia que afeta o desenvolvimento regional. Taubaté, SP, **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 5, n. 2, mai./ago. 2009.

SPOSITO, B. Encarnação Maria. **Capitalismo e urbanização.** Núcleos urbanos na história revolução industrial e urbanização a cidade moderna: Para onde? São Paulo: Contexto, 2014.

VASCONCELLOS. Eduardo Alcântara de; CARVALHO. Carlos Henrique Ribeiro de; PEREIRA. Rafael Henrique Moraes. Transporte e mobilidade urbana. Brasília, DF. **Textos para Discussão CEPAL-IPEA**, 34. IPEA, 2011.