

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná - Brasil)



Matheus Oliveira Martins da Silva

Universidade Federal de Rondônia. Rondônia, Brasil.

ORCID: 0000-0001-9023-158X

Recibido: 4/2/2022. Aceptado: 18/6/2023.

Resumo

Pautada em Vasconcellos (1985), a pesquisa compreende que o conflito físico é inerente à circulação urbana e tradicionalmente conhecido pela disputa de espaço, o que pode acarretar no desenvolvimento de sinistros de trânsito. O objetivo da pesquisa é compreender os conflitos físicos envolvendo ciclistas na cidade de Londrina, Norte do Paraná, Sul do Brasil. A metodologia consiste na espacialização de sinistros, no recorte temporal de 2010 a 2020, a partir do registro de ocorrência de sinistros no banco de dados do SIATE (Paraná, 2020) utilizando-se a ferramenta *Kernel Density Estimation* em software de geoprocessamento e também por meio de trabalho de campo na malha cicloviária. Foi possível espacializar 3.221 sinistros envolvendo bicicletas classificadas em áreas de muito baixa à muito alta densidade de ocorrências a partir das variáveis “ano”, “gravidade”, “gênero”, “horário” e “veículo envolvido”. Os resultados apontam uma média de 292 ocorrências por ano, com cerca de 52% de ocorrências em cruzamentos. Em Londrina, ainda é necessário avançar na compreensão do que é uma infraestrutura cicloviária, que não deve contar apenas com ciclovias e ciclofaixas, mas com todos os equipamentos previstos no Programa Bicicleta Brasil (PBB), pois existem áreas com muito alta densidade de sinistros ainda que com malha cicloviária existente, o que pode ser explicado pelo grande volume de ciclistas que transitam nessas áreas.

PALAVRAS-CHAVE: CONFLITOS FÍSICOS. SINISTROS. BICICLETA. MOBILIDADE URBANA. LONDRINA (BRASIL)

PHYSICAL CONFLICTS INVOLVING CYCLISTS IN LONDRINA, PARANÁ, BRAZIL

Abstract

Based on Vasconcellos (1985), the research understands that physical conflict is inherent to urban circulation and is traditionally known for space disputes, which can lead to the development of traffic accidents. The objective of the research is to understand the physical conflicts involving cyclists in the city of Londrina, Northern Paraná, Southern Brazil. The methodology consists of the spatialization of claims, in the time frame from 2010 to 2020, from the occurrence of claims in the SIATE database (Paraná, 2020) using the Kernel Density Estimation tool in geoprocessing software and also by means of field work in the cycling network. It was possible to spatialize 3,221 accidents involving

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

bicycles classified in areas of very low to very high density of occurrences based on the variables “year”, “severity”, “gender”, “time” and “vehicle involved”. The results point to an average of 292 occurrences per year, with about 52% of occurrences at intersections. In Londrina, it is still necessary to advance in the understanding of what a cycling infrastructure is, which should not only rely on bike lanes and cycle lanes, but with all the equipment provided for in the Bicycle Brazil Program (PBB), as there are areas with a very high density of accidents still than with an existing cycling network, which can be explained by the large volume of cyclists that travel in these areas.

KEYWORDS: PHYSICAL CONFLICTS. ACCIDENT. BICYCLE. URBAN MOBILITY. LONDRINA (BRAZIL).

Introdução

O intenso processo de urbanização frequentemente leva a um desenvolvimento desordenado do setor de transportes nas cidades. Historicamente, os prefeitos, como representantes do Estado, têm reagido a essa situação de forma improvisada, sem planos coerentes de ordenamento territorial. Muitos dos poucos planos existentes não incluem o planejamento adequado do sistema de transportes em conjunto com a construção de conjuntos habitacionais e outras atividades urbanas (Wright, 1988).

Segundo Barbosa (2016), as hierarquias espaciais surgiram quando o Estado e o mercado assumiram um papel dominante na expansão das áreas urbanas. Isso resultou em processos contraditórios que levaram ao desenvolvimento de sistemas urbanos complexos tanto em termos econômicos quanto políticos. Esses sistemas abrigam posições de controle financeiro, produtivo e técnico nas cidades.

As várias partes da cidade se diferenciam por suas densidades técnicas e informacionais distintas. Os objetos técnicos desempenham um papel fundamental na determinação dos valores de uso e de troca nas diferentes áreas da cidade. As infraestruturas, quando consideradas em sua realidade técnica e em seus regulamentos de uso, regulam comportamentos e, assim, selecionam os atores possíveis na cidade (Santos, 1996).

Segundo Castells (2000), a estratificação urbana é um sistema de estratificação social que resulta na segregação urbana, em que a distância social se manifesta espacialmente. Esses elementos são o resultado da influência do mercado imobiliário no espaço, levando em consideração o processo de produção e distribuição do espaço social entre os indivíduos. De acordo com Silva *et al.* (2016), a priorização do transporte individual e a concentração de serviços de transporte público coletivo em áreas mais valorizadas da cidade são fatores significativos que contribuem para a segregação nas cidades.

Assim, “a segregação deriva de uma luta ou disputa por localização; esta se dá, no entanto, entre grupos sociais ou entre classes” (Vilaça, 1998:148). O autor ainda afirma que o resultado dessa disputa gera um processo dialético de segregação socioespacial. Tal segregação pode ser vista como um resultado de um processo de diferenciação que se intensifica, levando à falta de comunicação entre as pessoas, à restrição da circulação entre os subespaços e à ausência de diálogo entre as diferenças. Essa dinâmica, por fim, resulta na fragmentação do espaço urbano (Spósito, 1996).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

A presença de subespaços urbanos, juntamente com a demanda por mobilidade, fez com que o automóvel se tornasse um dos principais agentes na diferenciação social e espacial das cidades. Isso evidencia as desigualdades sociais e a falta de acesso a áreas específicas do ambiente urbano que frequentemente não são atendidas pelo transporte público.

Para Vasconcellos (1985) o conflito físico é inerente à circulação urbana e tradicionalmente conhecido pela disputa de espaço, “como no caso de dois veículos que se aproximam ao mesmo tempo de um cruzamento, ou de um pedestre que deseja passar entre vários veículos em movimento” (Vasconcellos, 1985:13). Neste caso, entende-se que o conflito físico pode acarretar no desenvolvimento de sinistros.

Muitas pesquisas empregam o termo “acidente” e “sinistro” quanto a ocorrência de colisões no trânsito. No Brasil, o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) define os acidentes como “todo evento não intencional, envolvendo pelo menos um veículo, motorizado ou não, que circula por uma via para trânsito de veículos” (DENATRAN, 2020). A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define sinistros enquanto

todo evento que resulte em dano ao veículo ou à sua carga e/ou em lesões a pessoas e/ou animais, e que possa trazer dano material ou prejuízos ao trânsito, à via ou ao meio ambiente, em que pelo menos uma das partes está em movimento, nas vias terrestres ou em áreas abertas ao público (ABNT, 2020:1).

Embora sejam terminologias semelhantes, optou-se pela utilização do termo “sinistros” no decorrer do artigo, devido sua última atualização e abrangência dos fatos, tendo em vista que os acidentes são entendidos como “eventos não intencionais”, mas em muitas vezes existe a colisão intencional que pode ser melhor compreendida pelo termo “sinistro”.

No Brasil, os dados sobre sinistros com ciclistas são bem precários, o que dificulta estudos para se encontrar soluções adequadas (Brasil, 2007). Essa precariedade se dá pelo fato da não padronização dos dados, ausência de informações georreferenciadas para análise espacial e divergência de números entre os órgãos responsáveis pela disponibilização dos dados, entre outros.

Um estudo realizado pela Associação Brasileira de Medicina de Tráfego (ABRAMET) apontou que desde 2010 cerca de 13 mil ciclistas foram internados após atropelamento, conforme dados do Sistema Único de Saúde (SUS). Os mesmos dados mostram que em média 850 ciclistas morrem anualmente em decorrência de sinistros de trânsito. Cerca de 60% das mortes foram registradas nas regiões Sul e Sudeste (ABRAMET, 2020).

Estudos nas mais diversas áreas como a Sociologia, Arquitetura, Geografia e Engenharia Urbana passaram a pautar as discussões de como a bicicleta é inserida nesse contexto. Autores como Neri (2012); Araujo (2014); Vieira; Carvalho (2016); Tarikian (2017); Martins da Silva (2020) e Diniz (2019) propõem reflexões sobre a infraestrutura cicloviária das cidades e seu impacto na promoção do uso da bicicleta e consequentemente a segurança dos ciclistas nas vias.

Dados levantados pelo Ministério da Saúde mostraram que 1.306 ciclistas morreram vítimas de sinistros no Brasil no ano de 2017, o que não altera o cenário desde o lançamento do Programa Bicicleta Brasil em 2004 (Senado Federal, 2019).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

Após 14 anos do lançamento do programa, em 4 de outubro de 2018, foi sancionada a Lei Federal 13.724, que instituiu o Programa Bicicleta Brasil (PBB) com o objetivo de incentivar o uso da bicicleta e melhorar as condições de mobilidade urbana.

O PBB tem como objetivos mais concretos “incentivar a inserção da bicicleta como meio de transporte, com vistas à melhoria das condições de mobilidade urbana” (Brasil, 2018). O texto também prevê:

I - apoiar Estados e Municípios na construção de ciclovias, ciclofaixas e sistemas cicloviários urbanos, bem como na instalação de bicicletários públicos e equipamentos de apoio ao usuário; II - promover a integração do modal bicicleta aos modais do sistema de transporte público coletivo; III - promover campanhas de divulgação dos benefícios do uso da bicicleta como meio de transporte econômico, saudável e ambientalmente adequado; IV - implantar políticas de educação para o trânsito que promovam o uso da bicicleta e a sua boa convivência com os demais veículos; V - estimular a implantação de rotas intermunicipais seguras para o deslocamento cicloviário, voltadas para o turismo e o lazer. (Brasil, 2018).

Uma auditoria do Tribunal de Contas da União (TCU) em 2015 indicou que os programas para a mobilidade a cargo do até então Ministério das Cidades, não surtiu efeito na diminuição da priorização dos veículos motorizados e acarretou no aumento da frota de automóveis por meio dos incentivos fiscais, enquanto a execução orçamentária esteve abaixo do planejado e conseqüentemente se refletiu na conversão de obras (Senado Federal, 2019).

Com esse cenário esporádico de ações que incentivem o uso de bicicleta após a transição de cada governo, ainda se espera que por meio de oficinas e acordos de cooperação técnica entre o Executivo e Organizações Não Governamentais (ONGs), haja uma evolução na execução de todos os projetos existentes (Senado Federal, 2019).

O recorte espacial da pesquisa se dá em Londrina, norte do Paraná, sul do Brasil, onde a frota era de 411.764 veículos, com 241.261 (58%) automóveis (Brasil, 2020).

Em 2006 o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina (IPPUL) elaborou um Plano Cicloviário inicial que sofreu alterações em 2013 e 2019, além de novos direcionamentos com a execução dos estudos do Plano de Mobilidade Urbana em 2020.

Apesar de 14 anos de existência de um projeto cicloviário para o município, apenas cerca de 50 km (15%) dos 318,8 km previstos, foram executados (Figura 1).

Um estudo realizado por Martins da Silva e Cunha (2020) constatou que das dez vias com maior número de sinistros envolvendo ciclistas em Londrina no período de 2006 a 2016, apenas duas contavam com ciclovias ou ciclofaixas.

Entende-se que a diretriz “Prioridade dos modos de transporte não motorizados sobre os motorizados” previsto na Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012) ainda é um desafio para o município, assim como em diversas médias e grandes cidades brasileiras (Martins da Silva e Cunha, 2020).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

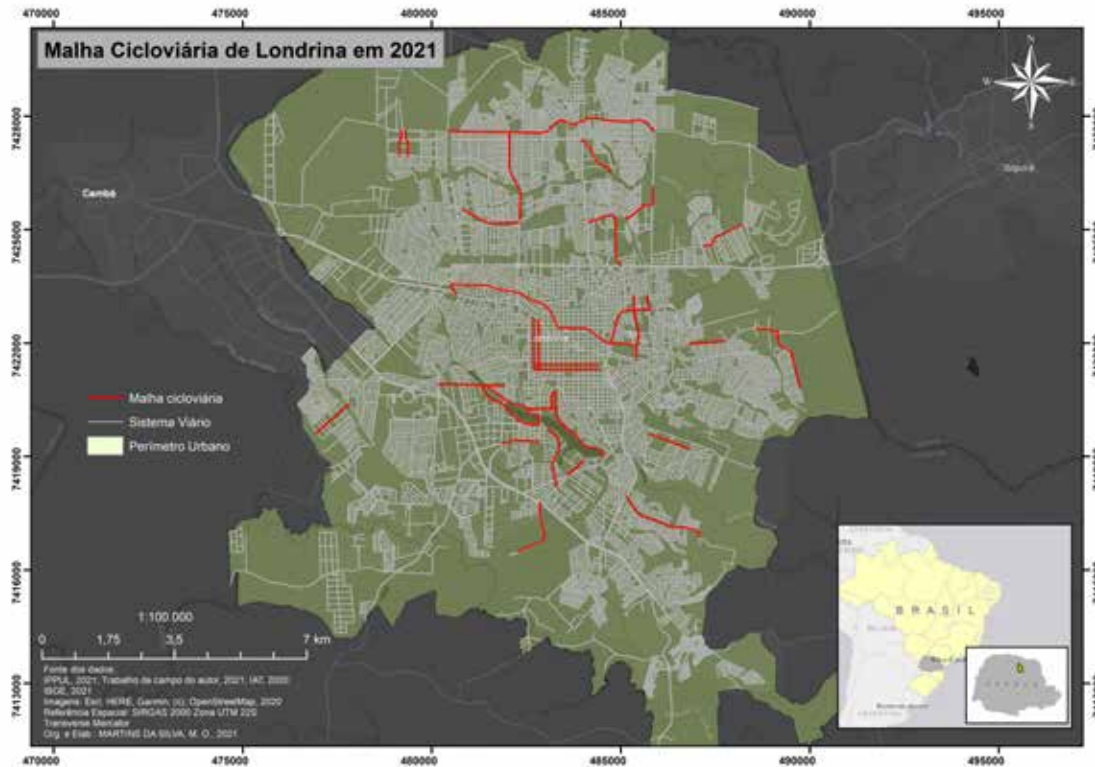


Figura 1. Malha Ciclovial de Londrina em 2021. Fonte: IPPUL (2021) Org.: O autor, 2021.

Sendo assim, objetiva-se neste texto, compreender os conflitos físicos envolvendo ciclistas na cidade de Londrina, a partir da espacialização de sinistros de trânsito.

Procedimentos metodológicos

Para se compreender os conflitos físicos partiu-se do pressuposto que entre as razões de sinistros que envolvam atropelamentos e colisões estão ligadas à geometria e a sinalização inadequada das vias, além dos fatores comportamentais que elevam esse risco, como a embriaguez na condução do veículo, velocidade elevada e a ausência de dispositivos de segurança (Rifaat, *et al.*, 2011; Aires, 2019).

Foi construído um banco de dados a partir de informações de sinistros com ciclistas no recorte temporal de 2010 a 2020, disponibilizados pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná (3º Grupamento) por meio do Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma em Emergência (SIATE) e o Sistema de Registro e Estatística de Ocorrências do Corpo de Bombeiros do Paraná, responsável pelo resgate, registro da ocorrência e disponibilização dos dados virtualmente. O Quadro 1 ilustra a forma como os dados foram disponibilizados pelo SIATE e o nível de informação adquirida.

Usualmente os endereços são incluídos como atributos em sistemas de informação convencionais (Martins *et al.*, 2012), como é o caso do banco de dados do SIATE. Para obter as coordenadas geográficas a partir desses endereços, foi utilizada a técnica

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

Quadro 1. Exemplo de dados de sinistros disponibilizados pelo SIATE Fonte: PARANÁ, 2020.
Org.: O autor, 2021

Data/hora	Fração	Tipo Ocorrência Serviço Prestado	Local	Viatura (posto)	Vítimas	Veículos envolvidos --- Condutor
04/01/2016 18:12	Central	Acidente em meio de transporte - Colisão Auto x Bicicleta Atendimento pré-hospitalar, Transporte ao hospital	Endereço: Rua Winston Churchill, Num: 000 -- Bairro: Quati Referência: Frente posto GNV Município: Londrina	AA 11174 (Central)	J. P. D.,* 63 anos, Ferimentos leves #Destino: Hospital # Orgão: unidade pronto atendimento	Automóvel marca chevrolet, modelo zafira, placa ano-2396/curitiba - O. F. A. Bicicleta marca não apurado, modelo não apurado, placa não apurado/não apurado - J. P. D.

* As vítimas menores de idade não constam nome no banco de dados oficial, impossibilitando a identificação do sexo. Foram ocultados os nomes neste exemplo para preservar a imagem das vítimas.

conhecida como geocodificação (Goldberg *et al.*, 2007), onde esses dados passam a ser legíveis em um *software* de geoprocessamento a partir da definição das coordenadas geográficas (latitude e longitude) com base no endereço.

A partir do tratamento dos dados, foi possível classificar variáveis fundamentais para análise espacial. As variáveis escolhidas foram i) idade, ii) gravidade, iii) gênero, iv) horário, dia e mês e ano do sinistro, vi) veículo envolvido. Tendo em vista que os dados obtidos não seguem uma sequência lógica e estavam desorganizados, foi necessário um tratamento manual para organização e melhor visualização no *software* de geoprocessamento utilizado.

Para o tratamento dos dados utilizou-se o editor de planilhas *online Google Sheets*, por meio de código-fonte *google script* desenvolvido por Geary (2016) e, a partir da geocodificação, obteve-se como resultado quadros com as informações referentes a cada variável definida anteriormente. O Quadro 2 ilustra um exemplo do resultado.

Quadro 2. Exemplo dos dados tratados Fonte: PARANÁ, 2020; Org.: O autor, 2021

#	LAT	LONG	IDADE	GRAVIDADE	GEN	HORARIO	DIA	MES	ANO	VEÍCULO
1	-23,3044524	-51,1695824	63	leve	M	18,12	4	1	2016	carro
2	-23,2853998	-51,2355223	62	leve	M	12,24	18	1	2016	carro
3	-23,3280693	-51,1376345	29	grave	M	19,58	26	1	2016	carro

Como os dados foram espacializados e utilizados para gerar análise espacial, Goldberg *et al.* (2007) comenta que é preciso determinar se a análise espacial pretendida pode lidar com valores geográficos incertos ou não. Assim, optou-se por verificar manualmente cada um dos endereços da base de dados que apresentavam inconsistência, mas com a possibilidade de identificação, como é o exemplo dos casos em que se apresenta a informação “Rua X, Cruzamento com Rua Y”. Assim, obteve-se consistência, confiabilidade e maior precisão para os resultados finais.

Em 3,18% dos dados não existia a possibilidade de geocodificação devido à ausência de informação mínima (nome da rua) e, conseqüentemente, os dados não foram utilizados. Sendo assim, 3.321 ciclistas envolvidos em sinistros foram utilizados na análise espacial.

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

De posse da base de dados compilada e consistida, foi utilizada a ferramenta “*Kernel Density Estimation*” (KDE) (Figura 2) no *software* de geoprocessamento *ArcGis* 10.2.1 para estimar a intensidade dos eventos na área de estudo.

Essa ferramenta é uma função bi-dimensional que compõe a superfície cujo valor é proporcional à intensidade de amostras por unidade de área. Com essa função, é realizada uma contagem dos pontos na região de influência arguindo-se pela distância de cada um à sua localização, compondo uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade de amostras por unidade de área. Essa função realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização (Carvalho e Câmara, 2004).

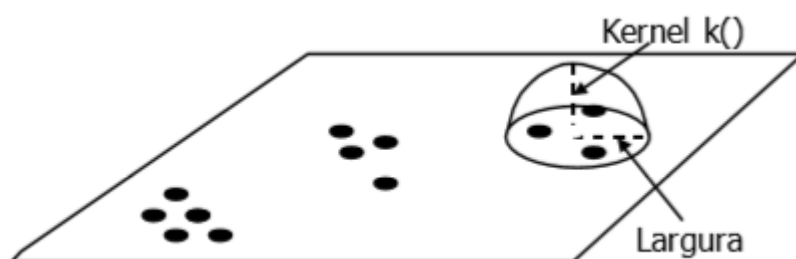


Figura 2. Kernel Density Estimation Fonte: Câmara; Carvalho (2004).

Sendo assim, foi definido o tamanho do pixel de saída sendo de 100 m e o resultado baseia-se no exemplo da Figura 3:

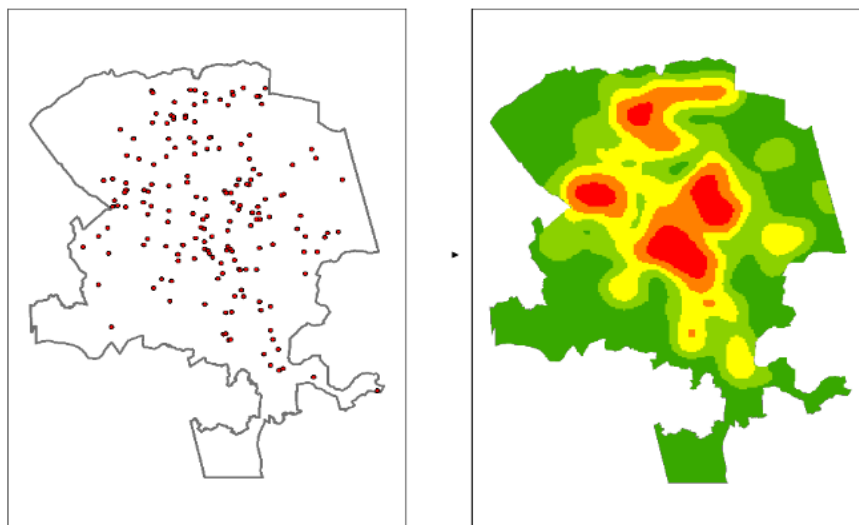


Figura 3. Operação Kernel Density Estimation Fonte: O autor (2021).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

Resultados e discussões

A partir do tratamento dos dados obtidos por meio do SIATE (Paraná, 2020), foi possível realizar a análise espacial dos sinistros com ciclistas para que sirva de instrumento de apoio técnico e metodológico para a implantação de sistemas de segurança na construção das ciclovias e ciclofaixas. A Figura 4 representa a distribuição dos sinistros anualmente no recorte de 2010 a 2020.

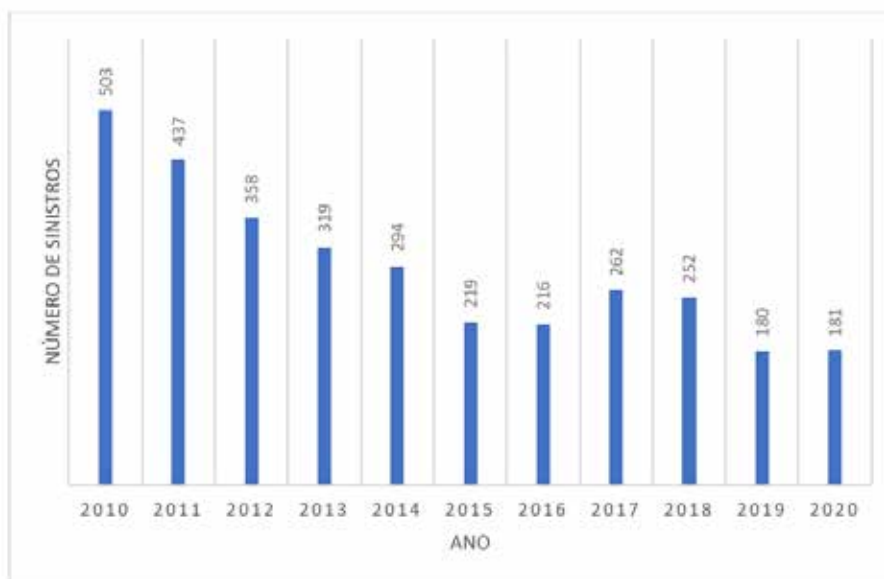


Figura 4. Sinistros com bicicletas por ano (2010-2020) em Londrina/PR. Fonte: Paraná (2020). Org.: O autor (2021).

Apesar das inconsistências no banco de dados, percebe-se uma média de 292 sinistros por ano no período analisado. É notável a diminuição dos sinistros, o que pode representar o início das discussões sobre a implantação das ciclovias e ciclofaixas. Isto é, construir uma ciclovia não necessariamente vai reduzir os sinistros, pois pode surgir o aumento significativo no número de ciclistas e caso não existam equipamentos de segurança que sejam complementares à via, apenas expandir a malha não é o suficiente.

Marina Kohler Harkot, pesquisadora e cicloativista, morta violentamente após ser atropelada em uma ciclofaixa na cidade de São Paulo¹ apresenta em sua dissertação a desigualdade de gênero no espaço urbano que consequentemente é revelada nos padrões de mobilidade e escolhas dos modais de transporte. Para a autora, segurança e infraestrutura interferem na escolha da bicicleta enquanto meio de transporte e também as segrega no que diz respeito à interação com a cidade (Harkot, 2018).

1. Ela andava em sua bicicleta na avenida Paulo VI, na região do Sumaré, zona Oeste de São Paulo, quando foi brutalmente atropelada por um carro dirigido por José Maria da Costa Júnior, que não parou para prestar socorro. Marina era socióloga formada pela USP, mestra e doutoranda em Planejamento Urbano na FAU USP, e pesquisadora do LabCidade. Tinha 28 anos. Fonte: LabCidade. Marina Harkot Vive!. São Paulo: LabCidade. Recuperado de <http://www.labcidade.fau.usp.br/marina-harkot-vive/> (01/10/2020).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

Ao analisar os sinistros por gênero (masculino e feminino), foram constatados 380 sinistros envolvendo pessoas do sexo feminino (11%), 2400 sinistros envolvendo pessoas do sexo masculino (72%). Na tabulação dos dados verificou-se que 441 ciclistas não tinham identificação de sexo (13%), o que não interfere na predominância do sexo masculino em relação aos sinistros.

Tendo em vista que 75% dos ciclistas de Londrina são do sexo masculino (IPPUL, 2014), a relação entre os sinistros e a desigualdade de gênero é reflexo nos padrões de deslocamento no município.

Para classificar a faixa etária (Figura 5) foi utilizado o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Nº8.063/1990) que define criança a pessoa até 12 anos incompletos e adolescente aquela entre 12 e 18 anos de idade (Brasil, 1990). Embora existam divergências quanto à classificação da população jovem e adulta, adotou-se como base a definição da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em que a população jovem se concentra até os 24 anos e dos 25 aos 59 anos é considerada enquanto adulta (UNESCO, 2021). E por fim, o Estatuto do Idoso (Lei Nº10.741/2003) que define a pessoa idosa aquela com idade igual ou superior a 60 anos.

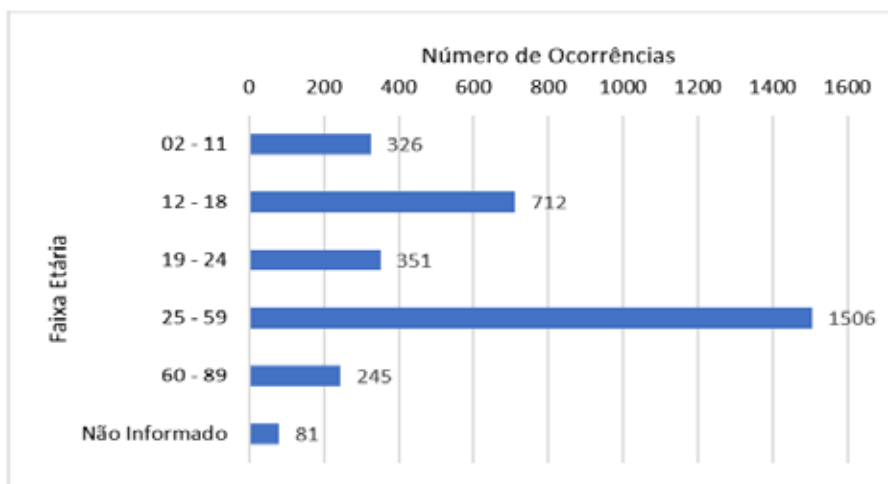


Figura 5. Faixa etária dos ciclistas envolvidos em sinistros de trânsito em Londrina/PR.
Fonte: Paraná (2020) Org.: O autor (2021).

Os sinistros na faixa etária de 2 a 18 anos têm maior relação com a queda de bicicleta, de acordo com o banco de dados. Foi possível identificar também que em muitos casos, crianças e adolescentes estavam na “garupa” da bicicleta junto a um adulto, o que corrobora o alto índice.

A predominância de ocorrências na faixa dos 25 a 59 anos sustenta a hipótese da relação com a população economicamente ativa, envolvendo ciclistas trabalhadores e estudantes.

A figura 6 apresenta o horário das ocorrências.

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

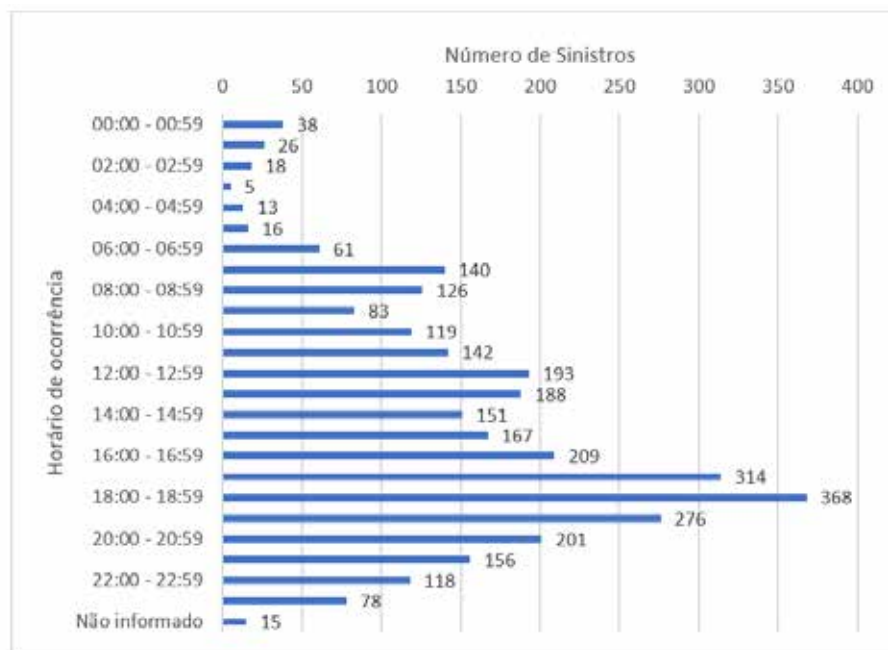


Figura 6. Horário das ocorrências envolvendo ciclistas em Londrina/PR. Fonte: Paraná (2020) Org.: O autor (2021).

O período entre 16:00 e 20:59 compreende a maior concentração de sinistros envolvendo bicicletas. Com 368 ocorrências, o período entre 18:00 e 18:59 também considerado “horário de pico”, quando existe a maior concentração de veículos transitando pela cidade justifica a alta concentração de ocorrências.

A grande concentração de sinistros no período da noite também pode ter ligação direta com problemas de infraestrutura e iluminação (Wanvik, 2009; Aires, 2019). Para uma melhor compreensão da discussão iniciada, são apresentados os dados espacializados anualmente (Figuras 7 e 8).

Cerca de 1.700 sinistros ocorreram em cruzamentos, o que representa 52% do total. Os cruzamentos são um dos principais pontos de conflito e de probabilidade para ocorrência de sinistros envolvendo bicicletas (Rasanem e Summala, 1998; Wang e Nihan, 2004; Brasil, 2007; Diniz, 2019).

A tendência anual é pouco variável e traz um ponto de atenção de que mesmo com infraestrutura cicloviária existem locais que continuam com grande concentração de sinistros. Isso se dá pelo fato de que “a implantação de infraestrutura cicloviária pode mudar o comportamento nas viagens dos ciclistas” (Araujo, 2014:101), ou seja, a implantação de infraestrutura cicloviária além de atrair mais ciclistas, consequentemente, atrai mais possibilidades de sinistros de trânsito se forem apresentadas de forma descontínua.

A presença da infraestrutura cicloviária é expressiva “na área central e centro-sul da cidade, principalmente nas áreas mais nobres, trazendo à tona a dualidade entre o ciclista que realmente precisa da bicicleta para se locomover e aquele que a utiliza para lazer” (Martins da Silva e Cunha, 2020: 267). É necessário diminuir as oposições

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA



Figura 7. Sinistros envolvendo bicicletas por ano (pontos) em Londrina/PR.
Fonte: Paraná (2020) Org.: O autor (2021).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

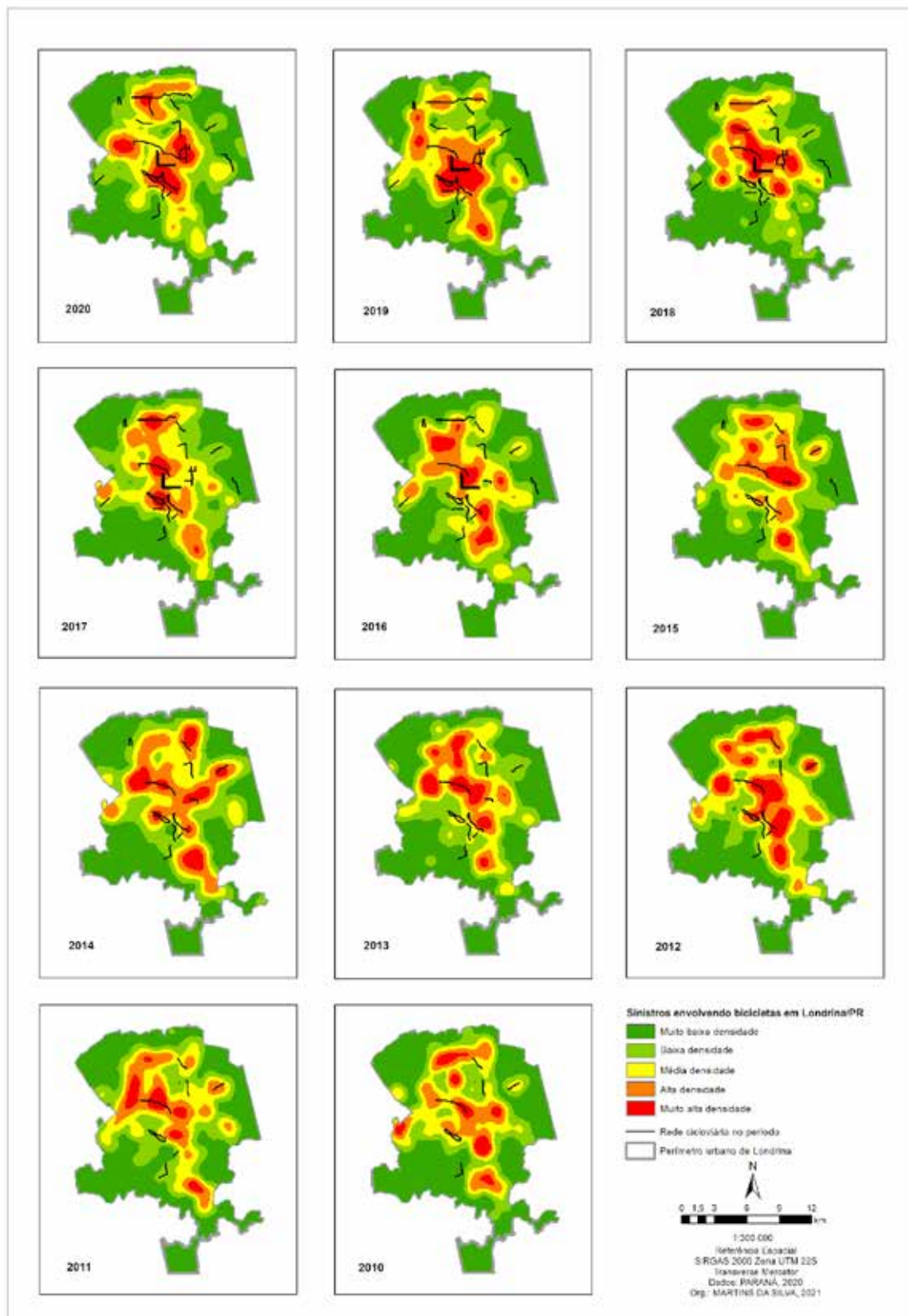


Figura 8. Sinistros envolvendo bicicletas por ano em Londrina/PR
Fonte: Paraná (2020) Org.: O autor (2021).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

urbanas garantindo um planejamento que atenda a sociedade em geral e não de acordo com uma ideologia econômica (Lefebvre, 2016).

Tal ideologia econômica é evidente na cidade de Londrina ao observar que a promoção da mobilidade ativa vem sendo refém dos empreendimentos imobiliários, com ciclovias que circundam os loteamentos, mas não fornecem ligação a todas zonas da cidade. Entende-se que a prática é segregadora, pois passa a ideia de concentração dos deslocamentos e insegurança nos demais trajetos a serem percorridos pelo ciclista.

De fato, a contrapartida por meio das medidas mitigadoras é um importante instrumento para desenvolvimento das cidades, mas deve ser interligada a ações que evidenciem a utilidade do que vem sendo implantado.

Nas figuras 9 e 10 também é notório perceber que as zonas ao extremo sul e extremo oeste carecem de infraestrutura cicloviária e apresentam uma grande concentração de sinistros. Cabe ressaltar que ambas as zonas não são apenas residenciais, mas também apresentam indústrias e com muitos ciclistas trabalhadores (IPPUL, 2014) que circulam nas vias.

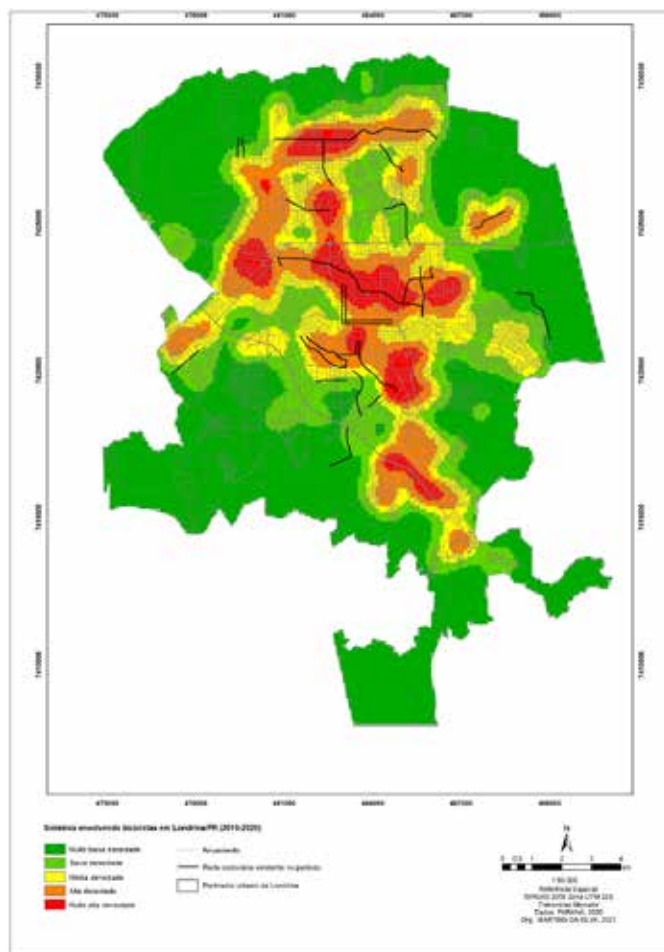


Figura 9. Sinistros envolvendo bicicletas de 2010 a 2020 com malha cicloviária existente no período em Londrina/PR. Fonte: Paraná (2020). Org.: O autor (2021).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

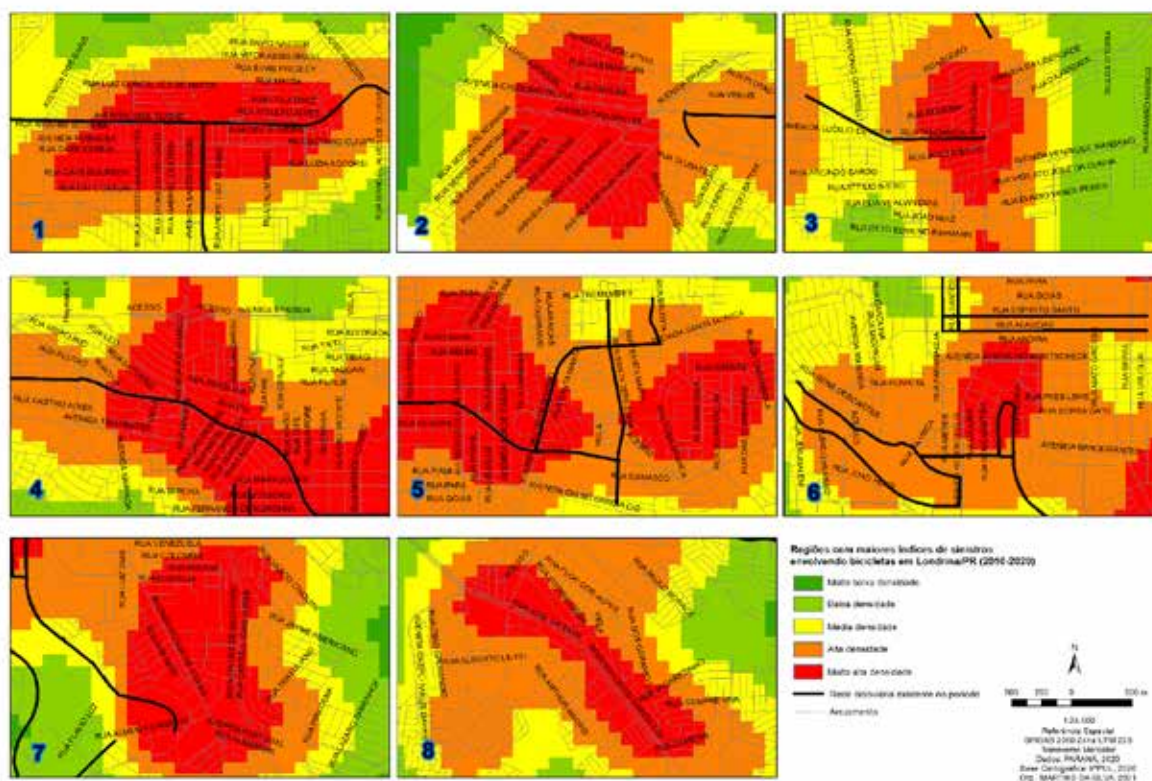


Figura 10. Áreas com maiores índices de sinistros envolvendo bicicletas (2010-2020) em Londrina/PR. Fonte: Paraná (2020) Org.: O autor (2021).

É notável e expressiva a informação de que uma grande concentração dos sinistros está nas periferias, com um foco expressivo para a zona sul que carece de infraestrutura cicloviária e está próxima à Rodovia PR 445 e Avenida Guilherme de Almeida (8), duas das principais vias com os maiores números de sinistros com ciclistas no município (Martins da Silva e Cunha, 2020).

Três áreas com muito alta densidade de sinistros merecem atenção: Avenida “Leste-Oeste” na área central (4), Avenida Saul Elkind na zona norte (1) e o Lago Igapó, local de lazer na zona centro-sul (7). Os três locais apresentam um alto fluxo de ciclistas, sendo que nas duas avenidas o fluxo de carros e ônibus é intenso e em trabalho de campo nos três locais foi possível perceber grande parcela de pedestres que se utiliza das ciclovias para prática de corrida e caminhada, tendo em vista que essas são mais atrativas que as calçadas.

A prática apresenta um dilema na priorização dos modais de transporte. Em muitas vezes a calçada e a rua são mais atrativas para o ciclista do que a própria ciclovia e isso acontece também com os pedestres que encontram a ciclovia como espaço livre para circulação. A prática é passível de sinistros, que podem ser levados em consideração não apenas a infraestrutura cicloviária, mas também os fatores mencionados, acrescidos de má sinalização em cruzamentos, direção perigosa, falta de atenção e equipamentos de segurança do ciclista, entre outros.

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

A Figura 11 apresenta um panorama entre a malha cicloviária proposta e projetada pelo IPPUL, além do número de sinistros no período de estudo, a fim de visualizar se o projeto corresponde ao menos aos principais pontos de ocorrência de sinistros:

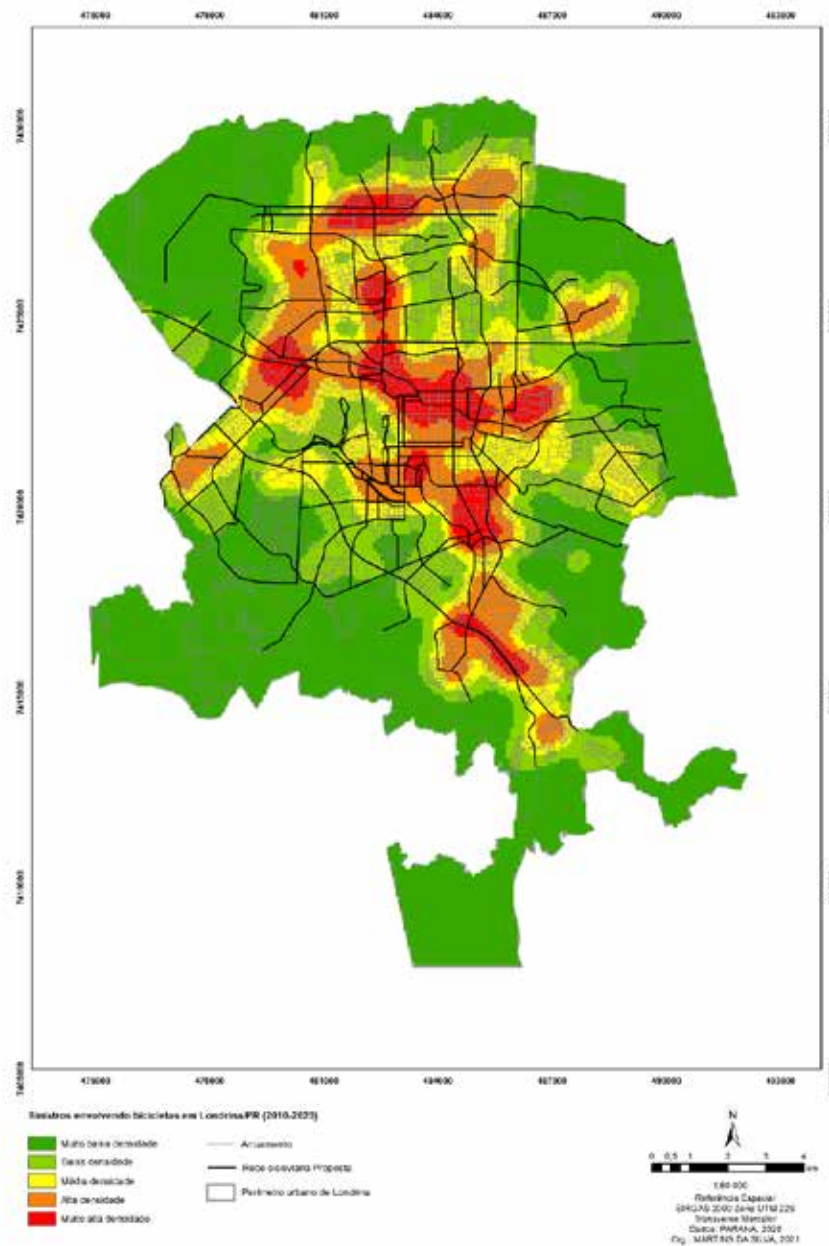


Figura 11. Sinistros envolvendo bicicletas de 2010 a 2020 com malha cicloviária proposta em Londrina/PR. Fonte: Paraná (2020) Org.: O autor (2021).

A malha cicloviária projetada contempla importantes áreas com dados de sinistros. Entende-se a partir da visualização dos dados, que também é necessário avançar na compreensão do que é uma infraestrutura cicloviária, que não deve contar apenas com ciclovias e ciclofaixas, mas com todos os equipamentos previstos no PBB, pois percebe-se que existem áreas com muito alta densidade de sinistros ainda que com

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

malha cicloviária existente, o que pode ser explicado pelo grande volume de ciclistas que transitam nessas áreas.

Nesses casos, apresenta-se as “vias calmas” ou *slow traffic* que “são ciclofaixas, também segregadas, entretanto, o compartilhamento se dá entre ciclistas e motoristas, em vias expressas, com limitação de velocidade para os carros” (Segovia e Grimm, 2017:48).

Entre 2013 e 2016, Curitiba tornou-se a primeira cidade brasileira a implantar vias calmas (Figura 12) junto à fiscalização eletrônica. Com isso, reduziu em 70% os atropelamentos e em 40% o número de óbitos (Simonelli *et al.*, 2018).



Figura 12. Via Calma em Curitiba/PR. Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba, 2014.

Uma importante variável é o veículo no sinistro, pois isso pode facilitar a compreensão e implantação das medidas específicas dependendo da via. Para isso, é apresentada nas Figuras 13 e 14 a distribuição de sinistros por veículo envolvido no período de estudo.

A queda de bicicleta pode ser compreendida desde uma simples desatenção do ciclista até um fator como condição da via ou veículo indiretamente envolvido no sinistro. Com os dados analisados percebeu-se uma grande concentração desse tipo de sinistro nas áreas periféricas e principalmente em crianças. Todos os modais apresentam frequência parecida, com destaque aos eixos rodoviários com alto fluxo de caminhões e consequentemente um alto índice de sinistros com bicicletas.

O carro é o veículo que lidera as ocorrências, com 925 casos registrados. É possível relacionar essa predominância devido tal veículo possuir maior frota no trânsito e que possui expressividade em todas as zonas da cidade.

Os sinistros de ônibus ocorreram nas áreas centro-norte, onde há grande distribuição de linhas do transporte coletivo. O Lago Igapó mostrou-se como um local com alto índice de sinistros envolvendo duas ou mais bicicletas, devido ao alto fluxo de bicicletas para lazer. As Figura 15 e 16 retratam a gravidade dos sinistros envolvendo bicicletas no período de estudo.

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
 M. O. MARTINS DA SILVA

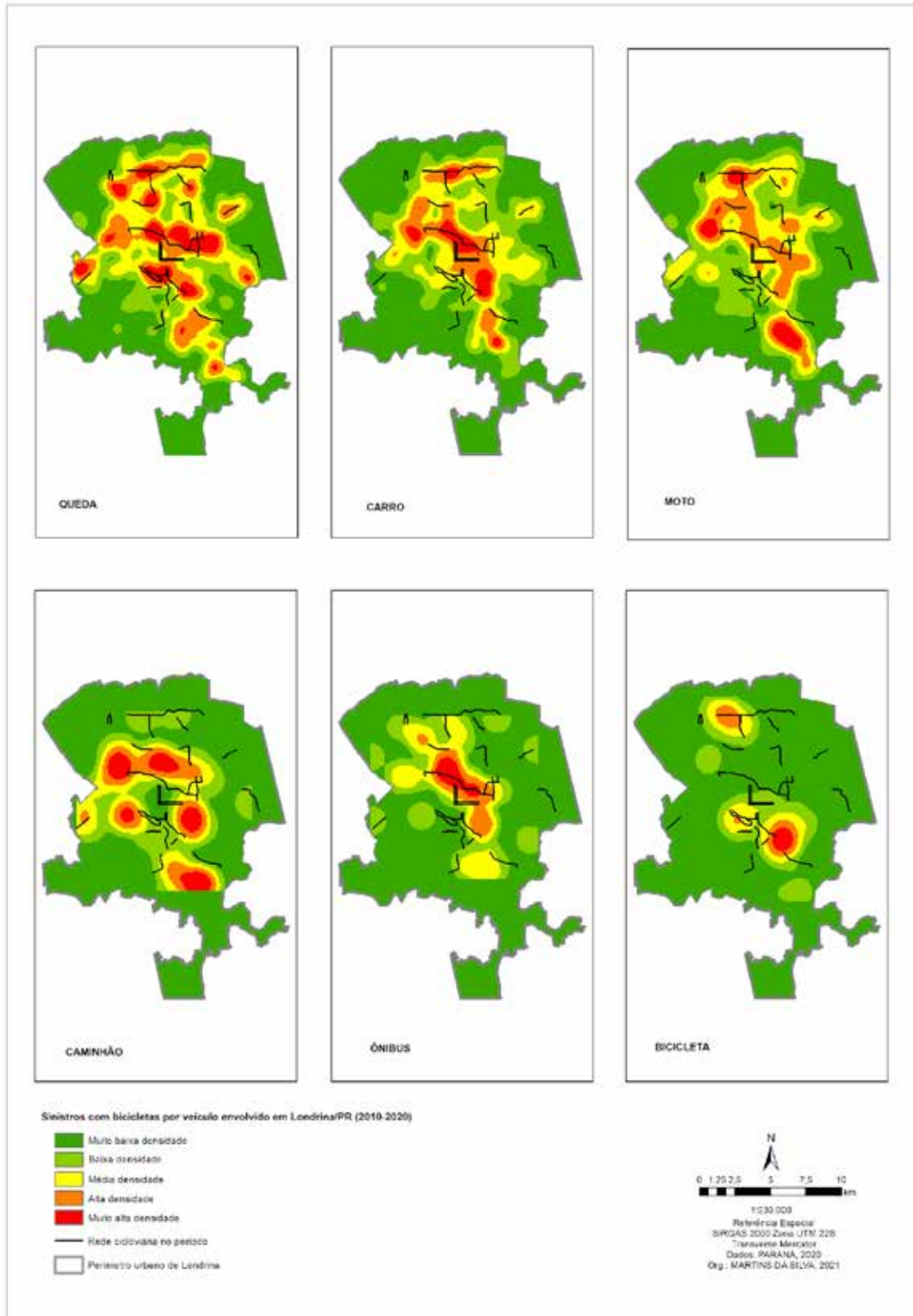


Figura 13. Sinistros envolvendo bicicletas de 2010 a 2020 por veículo envolvido em Londrina/PR.
 Fonte: Paraná (2020) Org.: O autor (2021).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

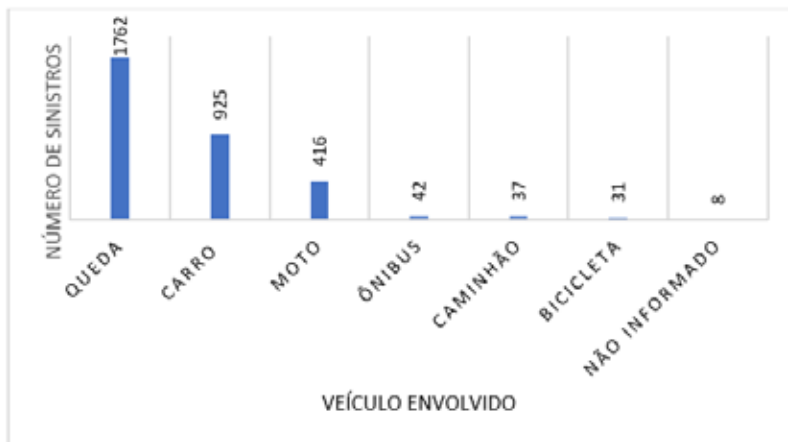


Figura 14. Sinistros envolvendo bicicletas por veículo envolvido (2010-2020) em Londrina/PR. Fonte: Paraná (2020) Org.: O autor (2021).

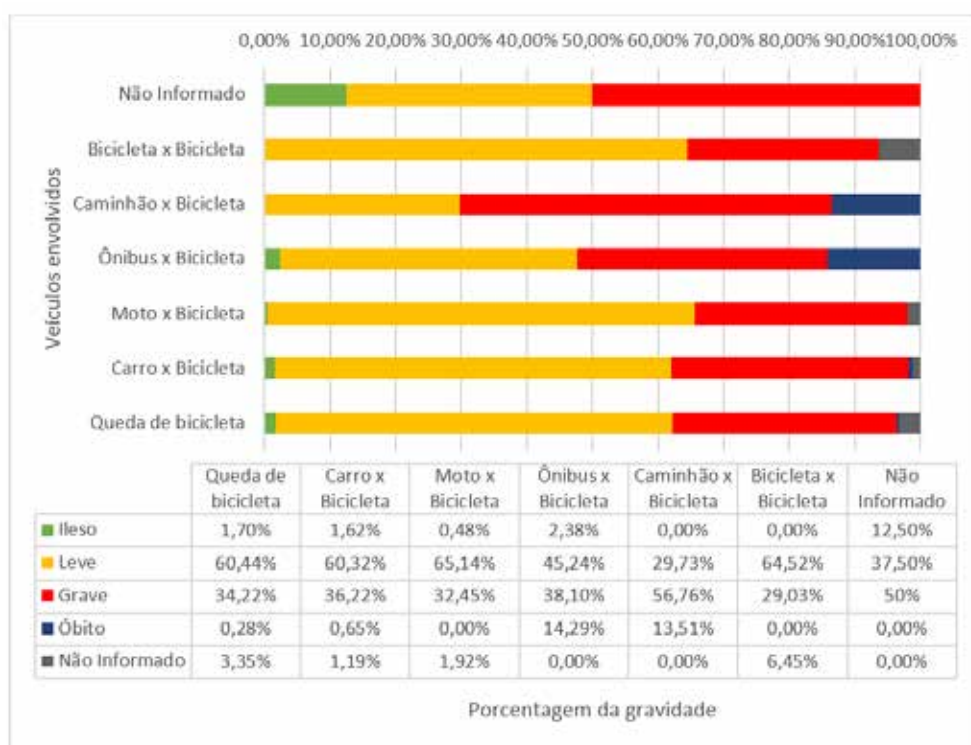


Figura 15. Gravidade dos sinistros envolvendo bicicletas por veículo envolvido (2010-2020) em Londrina/PR. Fonte: Paraná (2020) Org.: O autor (2021).

Foram constatadas 1947 ocorrências do tipo leve, 1123 graves, 80 não informados, 49 ilesos e 22 óbitos. Os sinistros do tipo leve tiveram maior representatividade no envolvimento com moto (65,14%) e menor representatividade no envolvimento com caminhão (29,73%). Em relação às colisões caracterizadas como grave, o veículo caminhão teve predominância, com 56,76% dos casos, enquanto as colisões entre bicicletas tiveram o menor índice, com 29,03%.

Os ônibus representam maiores índices de óbitos, com 14,29%, seguido dos caminhões com 13,51%. Os sinistros com óbito se dão em eixos de ligação, como é o caso das zonas oeste e sul, que contam com uma via expressa. Percebe-se uma tendência na Avenida Rio Branco e Winston Churchill na zona norte que não se repete nos casos ilesos, o que mostra que o trecho apresenta grande potencial para sinistros com gravidade elevada.

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
 M. O. MARTINS DA SILVA

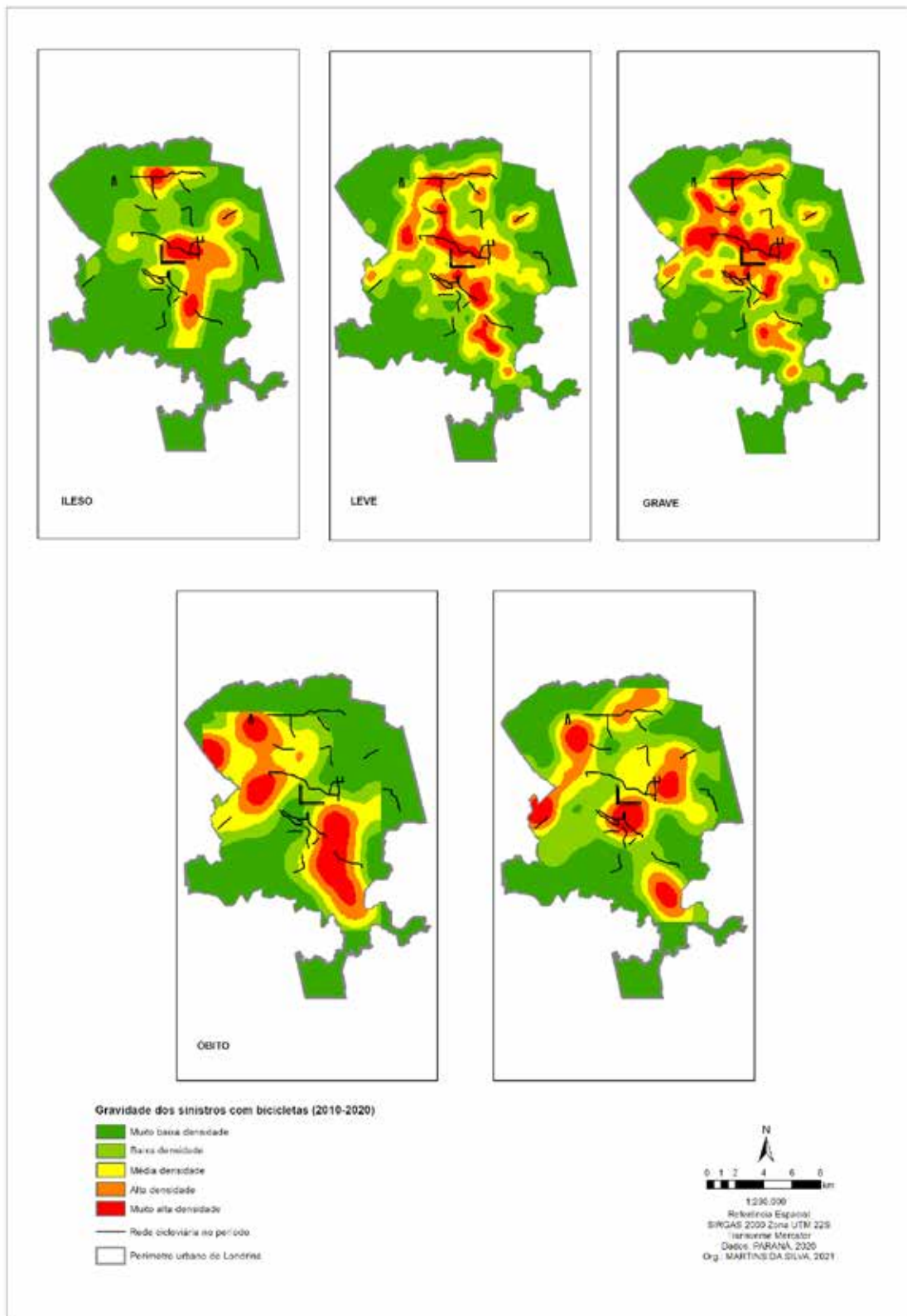


Figura 16. Gravidade dos sinistros envolvendo bicicletas de 2010 a 2020 em Londrina/PR.
 Fonte: Paraná (2020) Org.: O autor (2021).

Considerações finais

Apenas a infraestrutura foi evidenciada no plano cicloviário de Londrina. Espera-se que com a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, seja (re)pensado o desenho viário da cidade, priorizando pedestres e ciclistas. Campanhas significativas para segurança do trânsito devem ser pensadas em todas as esferas a fim de promover uma mudança cultural em relação à bicicleta enquanto transporte.

Notou-se uma diminuição de ocorrências no período de estudo (2010-2020). Ainda assim, uma média de 292 ocorrências por ano foi identificada. Percebeu-se uma diminuição gradual, principalmente nas periferias, e uma alta concentração nas áreas centrais da cidade.

Os cruzamentos apresentaram maiores índices de ocorrências e necessitam de atenção especial na construção e manutenção da rede cicloviária, dando preferência aos ciclistas onde for possível e também alertar previamente os motoristas sobre a existência de ciclovias no local, por meio de sinalização nas ruas perpendiculares e transversais.

Pode-se afirmar, conforme a literatura, que a instalação de infraestrutura cicloviária pode de fato garantir mais segurança ao ciclista, desde que seja bem executada e sinalizada.

A diminuição de ocorrências também pode estar relacionada à inconsistência do banco de dados utilizado, o que corrobora o apresentado por Brasil (2007) no que se refere à precariedade de dados sobre sinistros envolvendo ciclistas. Apesar das inconsistências, a análise espacial contribuiu para a visualização e (re)organização dos dados coletados.

Entende-se que uma rede cicloviária atrai mais ciclistas e quanto mais ciclistas, maiores as chances de ocorrências, principalmente onde a rede não oferece a segurança mencionada.

Nota

Este artigo é um dos resultados da pesquisa de mestrado intitulada “Conflitos políticos e físicos no transporte por bicicleta” defendida no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Referências

- » ABRAMET. Associação Brasileira de Medicina de Tráfego. (s/f). Número de ciclistas atropelados aumenta e SUS gasta R\$ 15 milhões por ano com traumatizados. Brasil: ABRAMET. Recuperado de <https://abramet.com.br/noticias/numero-de-ciclistas-atropelados-aumenta-e-gasta-15-milhoes-por-ano-com-traumatizados/> (15/12/2020).
- » ABNT (2020). *Pesquisa de sinistros de trânsito – Terminologia – ABNT NBR 10697*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- » Aires, R. O. S. (2019). Segurança viária na cidade de São Paulo: um estudo sobre os acidentes com ciclistas. In Picanço, M. F., Callil, V. (Orgs.), *Estudos de mobilidade por bicicleta 2*. (pp. 191-224). São Paulo: CEBRAP.
- » Araujo, F. G. (2014). *A influência da infraestrutura cicloviária no comportamento de viagens por bicicleta*, Dissertação de Mestrado em Transportes, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília.
- » Barbosa, J. L. (2016). O significado da mobilidade na construção democrática da cidade. In Ipea & ITDP (Eds.), *Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano* (pp. 43-56). Brasília, Brasil: Ipea: ITDP.
- » Brasil (2007). *Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades*. Brasília: Ministério das Cidades – Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil.
- » Brasil (2003). *Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências*. Decreto-lei nº 10.741, de 1 de outubro de 2003. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- » Brasil (2003). *Institui o Programa Bicicleta Brasil (PBB) para incentivar o uso da bicicleta visando à melhoria das condições de mobilidade urbana*. Decreto-lei nº 13.724, de 4 de outubro de 2018. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- » Brasil (1990). *Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências*. Decreto-lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- » Brasil. (s/f). Frota de veículos - 2020. Brasil: *Ministério da Infraestrutura*. Recuperado de <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/frota-de-veiculos-2020> (15/12/2020).
- » Carvalho, M.S., Câmara, G. (2004). Análise de eventos pontuais. In Druck, S., Carvalho, M. S., Câmara, G. e Monteiro, M. V. (Eds.), *Análise Espacial de Dados Geográficos*. (pp. 1-15). Brasília: EMBRAPA.
- » Castells, M. (2000). *A questão urbana*. São Paulo, Brasil: Ed. Paz e Terra.
- » DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito (s/f). Estatísticas de trânsito. Brasília: DENATRAN. Recuperado de [www.denatran.gov.br/publicacoes/Instrucao%20Basica%20de%20Estatistica%20de%20Tran sito/1-3.htm](http://www.denatran.gov.br/publicacoes/Instrucao%20Basica%20de%20Estatistica%20de%20Tran%20sito/1-3.htm) (01/11/2020).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

- » Diniz, C. M. (2019). *A percepção da segurança cicloviária em cruzamentos urbanos não semaforizados*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos.
- » Geary, W. Geocoding with Google Sheets. Estados Unidos: *Will Geary*. Recuperado de <https://willgeary.github.io/data/2016/11/04/Geocoding-with-Google-Sheets.html> (01/10/2020).
- » Golberg, D. W., Wilson, J. P. e Knoblock, C. A. (2007). From Text to Geographic Coordinates: The Current State of Geocoding. *URISA Journal*, 19(1), 33-46.
- » Harkot, M. K. (2018). *A bicicleta e as mulheres: mobilidade ativa, gênero e desigualdades socioterritoriais em São Paulo*, Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- » IPPUL. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina. (s/f). Rede Cicloviária – Pesquisa sobre Transporte Não Motorizado Realizado por Bicicleta na Cidade de Londrina em 2013. Londrina: *IPPUL*. Recuperado de <http://ippul.londrina.pr.gov.br/index.php/rede-cicloviaria-de-londrina.html> (29/11/2020).
- » Lefebvre, H. (2016). *O direito à cidade*. Itapevi: Nebli.
- » Martins, D., Davis Jr, C. A. e Fonseca, F. T. (2012). Geocodificação de endereços urbanos com indicação de qualidade. 36-41. *Proceedings XII GEOINFO*, Campos do Jordão, Brasil.
- » Martins da Silva, M. O. (2021). *Conflitos políticos e físicos no transporte por bicicleta em Londrina/PR* (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia.
- » Martins da Silva, M. O. e Cunha, F. C. A. (2020). Rede cicloviária e acidentes envolvendo ciclistas em Londrina/PR. *Caminhos de Geografia*, 21(73), 253-268.
- » Neri, T. B. (2012). *Proposta metodológica para definição de rede cicloviária: um estudo de caso de Maringá*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- » Paraná. Corpo de Bombeiros – Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma e Emergência. (s/f). Sistema de Registro e Estatística de Ocorrências do Corpo de Bombeiros. Paraná: *SIATE*. Recuperado de <http://www.bombeiroscascavel.com.br/registroccb/imprensa.php> (08/10/2020).
- » Rasanem, M. e Summala, H. (1998). Attention and expectation problems in bicycle-car collisions: An in-depth study. *Accident Analysis and Prevention*, 30(5), 657-666.
- » Rifaat, S., Tay, R. e Barros, A. (2011). Effect of street pattern on the severity of crashes involving vulnerable road users. *Accident Analysis and Prevention*, 43(1), 276-283.
- » Santos, M. (1996). *A natureza do espaço*. São Paulo, Brasil: Hucitec.
- » Segovia, Y. e Grimm, I. J. (2017). O cicloturismo na perspectiva da gestão urbana na cidade de Curitiba - PR. 44-53. *Cicloturismo urbano em foco*, Niterói, Brasil.
- » Senado Federal. Programa Bicicleta Brasil: agora vai?: *Agência Senado*. Recuperado de <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2019/09/programa-bicicleta-brasil-agora-vai> (04/02/2021).

Conflitos físicos envolvendo ciclistas em Londrina (Paraná...
M. O. MARTINS DA SILVA

- » Senado Federal. Bicicleta é veículo do passado e do futuro: *Agência Senado*. Recuperado de <https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/mobilidade-urbana/planejamento/bicicleta-e-veiculo-do-passado-e-do-futuro> (10/07/2021).
- » Silva, J. S., Silva, E. S., Balbim, R., & Krause, C. (2016). Um olhar possível sobre o conceito de mobilidade e os casos da Favela da Maré e do Complexo do Alemão. In Ipea & ITDP (Eds.), *Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano* (pp. 181-204). Brasília, Brasil: Ipea: ITDP.
- » Simonelli, L., Nascimento, D. E., Fernandes, V. e Filho, N. C. S. (2018). Cenários da mobilidade e o desafio intermodal. *Mundi Sociais e Humanidades*, 2(num. especial), 1-15.
- » Spósito, M. E. B. (1996). Reflexões sobre a natureza da segregação espacial nas cidades contemporâneas. *Revista de Geografia AGB-Dourados*, (4), 71-85.
- » Tarikian, F. S. (2017). *Mobilidade urbana: uma análise sociológica das ciclovias e ciclofaixas na cidade de São Paulo*, Dissertação de Mestrado em Ciências Sociais, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- » UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Juventude no Brasil: UNESCO. Recuperado de <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/youth-brasil> (23/06/2021).
- » Vasconcellos, E. A. (1985). *O que é trânsito*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- » Vieira, D. J. F. e Carvalho, K. R. F. (2016). *Infraestrutura cicloviária e seu impacto no uso de bicicleta em Goiânia*, Monografia, Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- » Villaça, F. (1998). *Espaço intra-urbano no Brasil*. São Paulo, Brasil: Nobel.
- » Wanvik, P. O. (2006). Effects of road lighting: an analysis based on Dutch accident statistics 1987–2006. *Accident Analysis & Prevention*, 41(1), 123-128.
- » Wright, C. L. (1988). *O que é transporte urbano* (1ª ed.). São Paulo, Brasil: Editora Brasiliense.

Matheus Oliveira Martins da Silva / oliveiramartins.matheus@gmail.com

Doutorando no Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Mestre em Geografia - Dinâmica Socioespacial - pelo Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina (2019-2021). Especialista em Engenharia e Gestão Ambiental pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2022). Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina (2018) e Licenciado em Geografia pela mesma Instituição (2020). Foi Bolsista de Iniciação Científica nas áreas de Geografia e Turismo (2014-2015) e Mobilidade Urbana (2017-2018) com foco no deslocamento por bicicleta. Estagiário na Prefeitura do Campus Universitário (PCU) no Programa de Gestão Ambiental - Recicla UEL (2015-2016). Também foi bolsista do PET - Programa de Educação Tutorial (2016-2017). Foi Geógrafo Residente no Instituto Água e Terra - Escritório Regional de Londrina no Programa de Residência Técnica do Governo do Estado do Paraná (2019-2021). Tem interesse e experiência em temas como: gestão ambiental; mobilidade urbana; cultura da bicicleta; música eletrônica e seus territórios e paisagens.