



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS RUSSAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DAVI OLIVEIRA DE CARVALHO

**LEVANTAMENTO DE RESTRIÇÕES URBANAS DE CIRCULAÇÃO DE
VEÍCULOS DE CARGA: UMA ANÁLISE DESCRITIVA NAS MAIORES CIDADES
BRASILEIRAS**

RUSSAS

2019

DAVI OLIVEIRA DE CARVALHO

**LEVANTAMENTO DE RESTRIÇÕES URBANAS DE CIRCULAÇÃO DE
VEÍCULOS DE CARGA: UMA ANÁLISE DESCRITIVA NAS MAIORES CIDADES
BRASILEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Engenharia de Produção do Campus de Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Dmontier Pinheiro Aragão Junior.

RUSSAS

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C3221 Carvalho, Davi Oliveira de.
Levantamento de restrições urbanas de circulação de veículos de carga : Uma análise descritiva nas maiores cidades brasileiras / Davi Oliveira de Carvalho. – 2019.
83 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Engenharia de Produção, Russas, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Dmontier Pinheiro Aragão Junior.
1. Logística. 2. Restrições urbanas. 3. Veículos de carga. 4. Cidades brasileiras. I. Título.
- CDD 658.5
-

DAVI OLIVEIRA DE CARVALHO

**LEVANTAMENTO DE RESTRIÇÕES URBANAS DE CIRCULAÇÃO DE
VEÍCULOS DE CARGA: UMA ANÁLISE DESCRITIVA NAS MAIORES CIDADES
BRASILEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Engenharia de Produção do Campus de Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Dmontier Pinheiro Aragão Junior (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Lucelindo Dias Ferreira Junior
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Ma. Daiane de Oliveira Costa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus, provedor de todas as coisas.

Aos meus pais, **Hamilton** e **Ozaneide**, cada um responsável de uma forma diferente, por tudo que eu sou.

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, Hamilton, exemplo de honestidade diária, responsável por todos os ensinamentos e conquistas.

À minha mãe, Ozaneide, meu suporte e apoio diário, exemplo de dedicação e sacrifício em todo meu processo de educação.

À minha namorada, Anna Jéssica, pelos incentivos, ajudas, companheirismo e amor em todos os momentos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Dmontier Aragão, pelo apoio, acompanhamento e compreensão na execução deste trabalho.

A todos os professores da graduação, por todas as lições e aprendizado acumulado durante esse período.

Aos meus amigos da graduação, pelas ajudas e apoios durante esse processo de educação e todas as lembranças que irei levar desse período.

RESUMO

Gradativamente os centros urbanos se expandem, tanto em número de habitantes quanto em suas atividades comerciais, fazendo com que mais pessoas trafeguem pelas vias da cidade e requerendo mais veículos de carga destinados a atender a demanda da população por diversos tipos de produtos. Porém, tal crescimento do fluxo de veículos e de pessoas deve ser acompanhado de um bom planejamento territorial e do tráfego urbano, e uma das ferramentas para tal são as restrições urbanas de circulação a veículos de carga. Fazer um levantamento de restrições urbanas de circulação a veículos de carga nas maiores cidades brasileiras auxilia no processo de gestão dos fluxos urbanos de mercadorias, facilitando que as relações de consumo sejam garantidas com eficiência nas cidades. Neste trabalho, buscou-se reunir informações sobre as restrições adotadas nas maiores cidades brasileiras, estudando o comportamento dessas, em que dias e horários são principalmente adotadas restrições, além de que tipos de vias são afetadas e a variação das restrições de uma região para outra dentro de um mesmo centro urbano, bem como em diferentes regiões do país com diferentes características sociais, espaciais, mercantis e econômicas sem se ater a tais aspectos. Almeja-se que tal conhecimento norteie a adoção de políticas mais efetivas para a criação de cidades com menos problemas de mobilidade. Dadas as constantes mudanças de legislação de trânsito, mostra-se complexa a tarefa de mapear de forma fidedigna um panorama nacional das restrições de circulação e de como são aplicadas, sendo diminuído o número de trabalhos acadêmicos que representem tal situação. Para abordar tal problema, fez-se necessário adotar uma abordagem de investigação qualitativa por meio de um modelo estruturado de investigação com a utilização da metodologia *survey* de modo que diferentes informações acerca das restrições possam ser estudadas uniformemente, buscando uma convergência das informações no levantamento das restrições. Por meio da aplicação do método proposto, foi possível delimitar as restrições a veículos de carga nas maiores cidades brasileiras quanto a aspectos de tipos de vias e como em tais vias são adotadas as restrições de dimensões físicas, de janelas temporais de tráfego e seus principais horários de restrição, e quais são as ocasiões em que essas limitações ao tráfego são mitigadas visando atender a prestação de serviço público aos moradores.

Palavras-chave: Logística. Restrições Urbanas. Veículos de Carga. Cidades brasileiras.

ABSTRACT

The urban centres are growing, both in population and in their business activities, which generates a greater number of travels through the city roads and a larger flow of freight vehicles designed to attend the population demand for various types of products and services. However, such exponential growth in the flow of vehicles and people must be coupled with a good plan of territorial use and urban traffic, the urban restrictions on the circulation of freight vehicles are considered silver bullet to mitigate this externality. A survey of common characteristics among higher cities contributes to the operators deal with the urban restrictions, enabling efficient business relations. The knowledge of the restrictions and how they are adopted according to the municipality may guide sustainable mobility policies in the cities. Given the frequently changes in the traffic legislation of the cities, the task of survey a Brazilian overview of urban restrictions and how they are applied in huge cities is complex, also the number of academic papers that represent this subject is reduced. To address this problem, it is necessary to adopt a qualitative research approach through a structured research model using a survey methodology, so different information about the constraints can be analysed. In this paper, we sought to gather information about the restrictions adopted in the largest cities in Brazil, studying their behaviour, in which days and times are mainly used by the government and especially what type of roads are affected and the variation of restrictions from one region to another within the same urban centre, as well as in different regions of the country with different social, spatial, market and economic characteristics without sticking to such aspects. By the proposed method, it was possible to identify the restrictions on cargo vehicles in the largest Brazilian cities, learning about: the road type aspects and how on such roads physical vehicle size restrictions; traffic time windows and their main restriction times are adopted; and when are these traffic limitations are mitigated to meet the provision of public service to residents of a city, among others.

Keywords: Logistics. Urban Restrictions. Freight Vehicles. Brazilian cities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Levantamento <i>Survey</i>	29
Figura 2 – Mapa das restrições da cidade de São Paulo.....	35
Figura 3 – Mapa das restrições da cidade de Fortaleza.	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Municípios brasileiros com mais de um milhão de habitantes em 2018	31
Quadro 2 – Restrições urbanas na cidade de São Paulo.....	37
Quadro 3 – Restrições urbanas na cidade de Salvador.....	39
Quadro 4 – Restrições urbanas na cidade do Rio de Janeiro.....	43
Quadro 5 – Restrições urbanas na cidade de Brasília.....	45
Quadro 6 – Restrições urbanas na cidade de Fortaleza.	48
Quadro 7 – Restrições urbanas na cidade de Belo Horizonte.	50
Quadro 8 – Restrições urbanas na cidade de Manaus.	52
Quadro 9 – Restrições urbanas na cidade de Curitiba.....	54
Quadro 10 – Restrições urbanas na cidade do Recife.	56
Quadro 11 – Restrições urbanas na cidade de Goiânia.	58
Quadro 12 – Restrições urbanas na cidade de Belém.....	60
Quadro 13 – Restrições urbanas na cidade de Porto Alegre.....	62
Quadro 14 – Restrições urbanas na cidade de Guarulhos.	64
Quadro 15 – Restrições urbanas na cidade de Campinas.....	66
Quadro 16 – Restrições urbanas na cidade de São Luís.....	68
Quadro 17 – Restrições urbanas na cidade de Maceió.....	71
Quadro 18 – Análise das restrições temporais das cidades estudadas.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AV	Avenidas
BESTUFS	Best Urban Freight Solutions
ESTR	Vias Estruturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
RAF	Região de Alto Fluxo
RU	Ruas
TR	Vias de Trânsito Rápido
ZBE	Zona de Baixa Emissão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	14
1.1.1	<i>Objetivos específicos.....</i>	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1	Transporte urbano de carga	16
2.2	Restrições urbanas de circulação a veículos de carga	18
2.2.1	<i>Definições</i>	18
2.2.2	<i>Importância das Restrições.....</i>	19
2.2.3	<i>Tipos de restrições</i>	20
2.2.4	<i>Modelo de implantação de restrições</i>	22
2.2.5	<i>Principais impactos das restrições.....</i>	25
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	27
3.1	Caracterização da pesquisa	27
3.2	Método utilizado	28
3.2.1	<i>Survey para levantamento das restrições</i>	28
4	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	30
4.1	Ligação com nível teórico e projeto da survey	30
4.1.1	<i>Definições operacionais</i>	30
4.2	Projeto da survey	30
4.2.1	<i>Definição de alvo e análise da população</i>	30
4.2.2	<i>Definição de restrições da coleta</i>	31
4.2.2.1	<i>Restrições quanto aos tipos de vias</i>	33
4.2.2.2	<i>Restrições quanto às dimensões dos veículos</i>	33
4.2.3	<i>Método de coleta.....</i>	34
4.3	Teste piloto.....	34
4.3.1	<i>São Paulo</i>	35
4.3.2	<i>Salvador.....</i>	38
4.3.3	<i>Verificação do teste piloto.....</i>	40
4.4	Aplicação da survey	41
4.4.1	<i>Rio de Janeiro</i>	41
4.4.2	<i>Brasília</i>	44

4.4.3	<i>Fortaleza</i>	46
4.4.4	<i>Belo Horizonte</i>	49
4.4.5	<i>Manaus</i>	51
4.4.6	<i>Curitiba</i>	53
4.4.7	<i>Recife</i>	55
4.4.8	<i>Goiânia</i>	57
4.4.9	<i>Belém</i>	59
4.4.10	<i>Porto Alegre</i>	61
4.4.11	<i>Guarulhos</i>	63
4.4.12	<i>Campinas</i>	65
4.4.13	<i>São Luís</i>	67
4.4.14	<i>São Gonçalo</i>	69
4.4.15	<i>Maceió</i>	69
4.5	Análise das restrições estudadas	72
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
	REFERÊNCIAS	80

1 INTRODUÇÃO

Com os grandes centros urbanos brasileiros em franca expansão nos últimos anos, sua necessidade de consumo de bens e serviços vê-se aumentada por sua população. (OLIVEIRA et al., 2018). Para atender a essa demanda, cabe ao poder público instituir políticas de controle do tráfego urbano para atender às necessidades de entrega dos produtos nos lugares necessários para atender à população e manter a qualidade do tráfego urbano.

As restrições aos veículos urbanos de carga são a maneira de tentar inibir o trânsito desses veículos de grandes dimensões em determinadas regiões, de forma a manter o trânsito eficiente para as pessoas. Quando o uso de tais restrições ou até mesmo seu modo de implantação pelo poder público por meio do seu poder de regulamentar o trânsito é feito de modo indiscriminado e não planejado, estas podem causar prejuízos à cidade em diversas áreas de interesse em detrimento de outras, ou até mesmo gerar benefícios irrisórios para os centros urbanos (LINDHOLM; BEHRENDTS, 2012).

Dadas as constantes mudanças de legislação do trânsito urbano em cada cidade brasileira, torna-se difícil elaborar um panorama nacional sobre as restrições urbanas de circulação de veículos de carga, o que pode tornar dificultoso a elaboração de trabalhos que tenham como objeto de estudo as restrições urbanas de circulação a veículos de carga, dada a complexidade do tema e a volatilidade das informações.

Uma abordagem detalhada nas maiores cidades brasileiras deve ser elaborada de forma que se possam avaliar as principais restrições atualmente, o modo de implantação destas e o impacto que estas causam nas vias dos grandes centros urbanos, tema esse que afeta diretamente a vida das pessoas, por onde estas se deslocam em suas cidades e como são afetadas em seu tempo de circulação, razões essas que podem impactar diretamente na qualidade de vida e eficiência comercial de uma cidade (RUSSO; COMI, 2012).

Da mesma forma que no presente trabalho, na Europa por meio da iniciativa BESTUFS foi feita uma associação entre especialistas da área de transporte urbano de cargas, usuários e o governo das principais cidades do continente de forma a estudar além das restrições urbanas de circulação a veículos de carga, as melhores práticas voltadas à políticas de transporte destinadas à veículos que transportam as mercadorias dessas cidades, por meio de uma comissão que além de outros temas, avaliava tais restrições urbanas e seus impactos na logística das cidades (ALLEN; THORNE; BROWNE, 2008).

Diferentemente da Europa, ainda que abordado pelos pesquisadores a importância de um apurado planejamento das restrições urbanas de circulação, no Brasil estas restrições são

geralmente implantadas de forma arbitrária, sem que se analisem os impactos benéficos ou maléficos que podem gerar nas mais diversas áreas de interesse de um centro urbano (OLIVEIRA et al., 2018).

O presente estudo buscou identificar como tais restrições são utilizadas nas maiores cidades brasileiras. A partir da análise dos diferentes tipos de regulamentações que as instituem, foi possível avaliar as particularidades de cada cidade, os tipos de vias, a abrangência espacial e horária, além de outras características. Além disto, foi possível observar como são relacionadas as restrições com os horários e características dos veículos. São poucos os estudos nessa área, estes sofrem pela rápida obsolescência e com as dificuldades na obtenção dos dados. Por meio de um levantamento feito nas principais cidades brasileiras, visou-se obter um panorama nacional acerca das restrições urbanas de circulação, tornando possível ter uma visão de como as restrições aos veículos de carga são adotadas pelas diversas regiões do Brasil, como as formas de regulamentação variam de cidade para cidade, se são realmente adotadas restrições e sua abrangência ao disciplinar o trânsito de um centro urbano.

Este estudo apresenta-se como uma fonte adicional de conhecimento sobre as restrições urbanas de circulação de cargas. Não se propõe a realizar visitas nas cidades estudadas, o que limita o levantamento das restrições aos atos normativos, consultas remotas aos órgãos encarregados, e a outros tipos de fontes primárias ou secundárias de informações.

O trabalho organiza-se nas próximas seções de forma cadenciada, buscando atingir os seus objetivos e construindo o conhecimento na área abordada. Na seção 2 são apresentados os principais conceitos e como o tema é abordado nas cidades do mundo. Na seção 3 o método a ser adotado é conceituado e tem sua forma de aplicação definida. Na seção 4 têm-se o resultado da aplicação do método, com as restrições de tráfego levantadas e uma análise das informações obtidas. Por fim, na seção 5 são apresentadas as considerações finais por meio de uma síntese dos resultados e conhecimentos obtidos com o trabalho, além da sugestão de trabalhos futuros para o tema.

1.1 Objetivos

Realizar uma análise descritiva das restrições urbanas de circulação de veículos de carga nos maiores centros urbanos do Brasil.

1.1.1 Objetivos específicos

- Caracterizar as restrições, suas vantagens e desvantagens de acordo com as particularidades de cada centro urbano analisado;
- Identificar as diversas formas de implantação das restrições urbanas de circulação de veículos de carga;
- Caracterizar as restrições com relação a diferentes aspectos, como: dimensões dos veículos, peso, horário de circulação e tipos de carga.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como propósito apresentar os principais conceitos relacionados ao presente trabalho, de forma a fundamentar acerca do tema. A seguir serão abordados conceitos sobre a importância do transporte urbano de carga, o que são as restrições de circulação ao transporte urbano de carga e quais seus tipos, os modelos de implantação destas e seus impactos, bem como os tipos de veículos de carga que sofrem restrições de circulação.

2.1 Transporte urbano de carga

De acordo com Bertaglia (2016), a logística é responsável pela obtenção, a movimentação de materiais e a distribuição física de produtos e, de maneira mais abrangente, pela cadeia de abastecimento, que visa disponibilizar os produtos através de processos para entregar os materiais nos centros urbanos onde e quando os clientes e consumidores desejarem.

Segundo Oliveira et al. (2018), com a crescente urbanização das cidades da América Latina e do resto do mundo, surge a necessidade de abastecer estas cidades disponibilizando produtos nos destinos almejados de forma que a economia das cidades possa desenvolver-se. Porém, o transporte urbano de mercadorias passa por diversos problemas em sua execução, com os congestionamentos, restrições físicas e legais para circulação dos veículos.

Tais tarefas tornam o transporte urbano de mercadorias difícil em sua execução nas grandes cidades, pois a população necessita de produtos em locais com altas concentrações populacionais e de estabelecimentos comerciais. Assim o número de veículos de transporte de mercadorias que circulam por tais regiões aumenta, diminuindo a eficiência da cadeia de distribuição.

Visto isso, numerosos projetos na Europa e pelo mundo tentam evidenciar os problemas do transporte de mercadorias no espaço urbano e identificar potenciais soluções. Porém existe um dilema fundamental do transporte urbano de carga que relaciona as condições de vida dos habitantes de uma área urbana e o aumento da concorrência por estes espaços pelos comerciantes que necessitam que suas instalações comerciais possam ser servidas de uma forma adequada e rentável. Existe uma percepção generalizada que os veículos de transporte de carga impactam negativamente na qualidade do ambiente urbano, de forma que seja necessário buscar soluções para as políticas de crescimento e desenvolvimento urbano (ALLEN; THORNE; BROWNE, 2008).

Para Corazza, Tozzi e Musso (2013), apesar da dificuldade, dos impactos e custos empregados ao Transporte Urbano de Mercadorias por veículos de carga, a atividade realizada por caminhões e outros veículos pesados gera economia de custos atendendo a demanda de entrega aos clientes, por sua capacidade de carga superior, tornando possível disponibilizar a quantidade certa de produtos no momento certo a ser consumido pelos clientes.

Todos os fatores supracitados atestam a necessidade de um transporte de mercadorias adequado às necessidades dos centros urbanos, porém diversos aspectos levam a um aumento dos custos logísticos nas grandes cidades, impactando nos custos de armazenagem e manipulação dos produtos nos centros urbanos, devido à necessidade frequente de espaço para que os produtos não sofram com possíveis variações de demanda e abastecimento. Sendo assim, o transporte urbano de carga torna-se mais frequente e importante, necessitando de flexibilidade para atender à demanda necessária (THALLER et al., 2017).

Para Allen, Thorne e Browne (2008), o Transporte Urbano de Mercadorias é importante na eficiência da economia de um centro urbano, desempenhando papel de apoio, incremento da competitividade e manutenção das atividades industriais e comerciais para geração de outras atividades geradoras de riqueza, assim como é um gerador de empregos por si só, contribuindo para a manutenção do estilo de vida atual da sociedade e visto a importância dos impactos econômicos, sociais e ambientais gerados na sociedade por esta atividade.

Segundo os autores, por trabalhar com distâncias curtas e por razões de conectividade entre os pontos de entrega, por os bens necessitarem estarem em numerosos locais e com diversas especificidades, o transporte rodoviário é predominante no transporte urbano de mercadorias, sendo fundamental para o funcionamento das cidades, com atividades de carga e descarga de mercadorias que serão consumidas no interior dos centros urbanos ou que tenham sido nestes produzidos.

Assim sendo, o Transporte Urbano de Carga apropriado para as grandes cidades deve ser executado através de um elaborado planejamento logístico, visando atender às necessidades da população de tal centro urbano, coletando e distribuindo mercadorias por este para gerar crescimento econômico, o que também produz o ônus, devido aos impactos gerados, da necessidade de planejamento da mobilidade urbana nas cidades (OLIVEIRA et al., 2018).

De acordo com Lindholm e Behrends (2012), tal planejamento da mobilidade urbana apresenta diversas incógnitas em sua elaboração devido à carência de estudos acerca do transporte urbano de mercadorias, onde a maioria dos estudos com relação à restrições de

circulação são direcionados ao transporte particular e as principais políticas públicas de mobilidade serem direcionadas para o transporte de passageiros, o que torna tal planejamento pouco eficiente no planejamento de transportes integrado às atividades de transporte urbano de carga.

Além disto para Verlinde e Macharis (2016) aspectos relacionados à mobilidade urbana dos veículos de carga são planejados por diferentes departamentos governamentais e de acordo com a forma de execução dos planos para o Transporte Urbano de Carga pode vir a trazer malefícios para o sistema como um todo, necessitando assim de uma apurada aplicação e segundo Oliveira et al (2018), uma das soluções regulamentares que deve ser elaborada nas grandes cidades são as restrições urbanas de circulação para veículos de carga.

Porém, tais restrições são elaboradas de formas arbitrárias por esses agentes públicos, visto que determinados métodos utilizados acabam gerando resultados pouco animadores para as cidades e que em parte das cidades em que foram implantadas tais restrições urbanas de circulação de forma não planejada, foram observados mais impactos negativos que positivos e que muitas pessoas acabam por não obedecer ou contornar as restrições com outras formas de utilização dos veículos destinados à entrega de mercadorias (GRANGE; TRONCOSO, 2011).

2.2 Restrições urbanas de circulação a veículos de carga

2.2.1 Definições

Planos de mobilidade urbana são instrumentos de efetivação da política de mobilidade, sendo obrigados, no Brasil, para municípios com mais de quinhentos mil habitantes (NETO; GALINDO, 2013), tendo a importância de sua elaboração defendida em todo o mundo, porém mostra-se ineficaz se elaborado de acordo com metodologias tradicionais de sua implantação (MELLO; PORTUGAL, 2017).

Tais planos de mobilidade relacionam-se principalmente com as restrições urbanas de circulação, que são formas de controlar o tráfego urbano de veículos, que visam melhorar as condições de circulação de pessoas e diminuir a poluição nos grandes centros urbanos (WORDEN et al., 2012), sendo estas restrições direcionadas principalmente à veículos de carga, pois estes veículos possuem maiores dimensões e pesos que os veículos comuns e têm aspectos direcionados à carga e descarga de mercadorias para atender às demandas dos grandes centros urbanos. Como exemplo de veículos de transporte de carga em centros urbanos, pode-se citar os caminhões e as vans (GASPARINI; CAMPOS; DE ALMEIDA D`AGOSTO, 2010).

2.2.2 Importância das Restrições

As populações urbanas necessitam de ações governamentais que gerem um eficiente transporte de mercadorias para suprir sua demanda por produtos e serviços e que ajam contra os impactos negativos no sistema de transporte, por meio da atuação das autoridades locais com a criação de programas de mobilidade urbana que incluam restrições de acesso a veículos de carga em determinadas áreas urbanas, porém de forma a que os produtos possam chegar aos locais necessários para o consumo da população (QUAK, 2015).

De acordo com Bontempo et al. (2014), as restrições de circulação a caminhões e demais veículos de carga estão cada vez mais frequentes nas cidades brasileiras, devido ao crescimento populacional contínuo, a falta de infraestrutura urbana das cidades e a preocupação dos cidadãos com o meio ambiente, incentivando atitudes mitigadoras dessas restrições por parte dos gestores públicos que acabam impactando em toda a cadeia de abastecimento.

Tais condições impulsionam a implantação de restrições aos veículos de carga, principalmente pela interferência negativa que estes causam na capacidade de uma rodovia de atender à sua finalidade, gerando maiores congestionamentos em vias muitas vezes já saturadas (OLIVEIRA et al., 2018).

Porém, antes de introduzir uma nova regulamentação de restrições para um centro urbano, os agentes públicos devem assegurar-se que estas não entrem em conflito com outros regulamentos existentes nas diversas áreas urbanas, bem como facilitar a informação dos usuários acerca das restrições, trabalhando em conjunto com os proprietários e locatários das áreas que necessitam do transporte de mercadorias, bem como mantendo-os informados de alterações nas restrições (ALLEN; THORNE; BROWNE, 2008).

De acordo com a forma que são empregadas tais restrições, estas podem reduzir o congestionamento do tráfego urbano e reduzir as disputas entre veículos de distribuição de mercadorias e outros tipos de veículos que utilizem a rede viária urbana, porém por serem diferentes de município para município ou entre diferentes áreas urbanas, o modelo de implantação destas restrições deve ser feito através de um planejamento harmonioso não só dentro dos centros urbanos, bem como a nível regional e nacional, o que em caso contrário pode gerar extremos desconfortos aos usuários do transporte urbano em geral (RUSSO; COMI, 2010).

Tais implantações de restrições, necessitam que sejam considerados os interesses comuns entre a população e as necessidades das cidades, para que sejam selecionadas

medidas implementáveis, sendo fator preponderante para o sucesso da implantação das restrições (RUSSO; COMI, 2010).

2.2.3 Tipos de restrições

Outrossim para Russo e Comi (2010), as principais medidas logísticas que uma cidade pode adotar em delimitadas áreas urbanas são janelas de tempo de acesso à veículos de carga, tarifas rodoviárias, zonas de baixa emissão de poluentes, autorizações especiais e incentivos para aprimorar a eficiência do transporte, otimizando a ocupação urbana. Os impactos de tais medidas se dão nos operadores de transporte logístico de cargas, que necessitam adaptar seu roteiro de entregas de acordo com a regulação da área que muitas vezes pode ser variáveis de acordo com políticas de curto prazo, como são os casos de janelas de tempo de circulação, regulamentação de zona de tráfego e de carga e descarga, ou podem ser políticas estratégicas como preços de tarifas por área de circulação ou definições de sub-redes para tráfego de veículos de carga.

Para Allen, Thorne e Browne (2008), as janelas de tempo de circulação também chamadas de regulamentação de horários podem se dar pelos horários acesso a determinadas áreas ou para ações de carga e descarga. Os horários de acesso são o instrumento mais restritivo e usualmente utilizados pelos agentes públicos no planejamento do transporte urbano de carga, para restrição de acesso a determinadas vias específicas ou áreas, de acordo com as dimensões e peso do veículo de carga, sendo principalmente utilizadas em vias de acesso que tenham intenso tráfego de automóveis. Já as janelas de tempo para carga e descarga são feitas para regulamentar o período em que se permite que tais operações possam ser efetuadas na via junto às calçadas, não sendo possível restringir o tráfego de pedestres onde esteja-se realizando tal operação.

Em linhas gerais, tais restrições urbanas de circulação, afetam o tempo total de entrega das mercadorias por um operador logístico, bem como o espaço de tempo que este tem para realizar a entrega, além da velocidade de deslocamento entre os veículos de carga e os estabelecimentos (NOURINEJAD et al., 2014).

As restrições podem ainda ser classificadas como espaciais, restringindo o acesso à veículos de carga a determinadas áreas, ou temporais que limitam a janela de tempo ou o tempo de permanência de veículos em determinadas áreas ou usufruir de determinadas estruturas, (OLIVEIRA et al., 2018) ou mesmo definição de horários para entrega de mercadorias de acordo com o porte do veículo de carga (FURQUIM; VIEIRA; OLIVEIRA, 2018).

Um exemplo de restrições espaciais de acordo com Lucrezi, Saayman e Van Der Merwe (2014), são as restrições a determinadas áreas para veículos específicos visto as características geográficas e espaciais de uma dada região, que podem impactar severamente na atividade econômica da cidade que recebeu a implantação do novo sistema de restrições de circulação.

Podem também direcionar-se a restrição às larguras dos veículos que trafeguem por uma região, observando alternativas adequadas para que seja possível o acesso de veículos de emergência ou com autorização excepcional (LUCREZI; SAAYMAN; VAN DER MERWE, 2014).

Outro exemplo de restrição são as faixas de rodagem exclusivas para veículos de transporte de carga utilizadas em determinadas áreas, ou mesmo faixas de rodagem para transporte público de passageiros que podem ser utilizadas por veículos de transporte de mercadorias exclusivamente para operações de carga e descarga, onde pode-se facilmente controlar o uso destas, porém estão suscetíveis a congestionamentos dos veículos de carga (ALLEN; THORNE; BROWNE, 2008).

Quanto às restrições temporais, pode-se citar também como exemplo de Grange e Troncoso (2011), janelas temporais diversas das anteriormente citadas, estas direcionadas a veículos que não contenham determinado equipamento redutor de poluição em uma janela de grande fluxo de veículos, de forma a buscar uma redução dos níveis de poluição como implantado na cidade de Santiago, no Chile. Tais restrições podem ser aplicadas de forma diversa, como uma técnica de gestão de demanda das vias urbanas, reduzindo a utilização de vias públicas congestionadas em determinadas faixas de tempo.

Ademais, as restrições podem ligar-se a aspectos particulares dos veículos de carga como cita Oliveira et al. (2018), além do peso de rodagem nas vias urbanas, também os relacionados ao número de eixos que o caminhão possui. Tal restrição é diretamente relacionado à dimensão física do caminhão, o número de pneus que ele possui e qual peso de mercadorias ele comporta.

De acordo com Bowersox et al. (2013), para definir-se tais restrições é necessário que sejam levantados aspectos quanto às características das cargas de um dado centro urbano, a localização dos pontos de entrega, especificidades dos recebedores, todos estes aspectos relacionados com a área geográfica, o trânsito, a infraestrutura para carga e descarga de uma dada região de um centro urbano.

Para Furquim, Vieira e Oliveira (2018), a distribuição urbana de mercadorias, suas políticas e diretrizes de restrições de circulação de caminhões em determinadas áreas, tem

como objetivo reduzir os impactos negativos da circulação desses veículos de grande porte. Por exemplo, o aumento dos congestionamentos e a falta de lugares para realizar a carga e descarga, como aponta Bontempo et al. (2014), estão diretamente relacionados com o aumento da quantidade de veículos de carga circulando em uma dada zona urbana.

Porém, as restrições urbanas de circulação que são determinadas por alguns autores como necessárias para trazer benefícios, de acordo com Grange e Troncoso (2011), grupos de especialistas definem as restrições como injustas e insuficientes. Argumenta-se que estas geram a longo prazo o aumento dos congestionamentos nas vias urbanas.

A tendência é que sejam adquiridas formas alternativas para o transporte de carga como o citado por Marujo et al. (2018), no qual o sistema de frete seria regido por veículos leves de carga. Permitidos para circular em determinados centros urbanos e principalmente nas áreas centrais das cidades, estes veículos possuem comprimento e largura reduzidos, bem como limitações de emissão de poluentes. Como outra alternativa para o transporte urbano de carga utilizam-se meios diversos como carrinhos, bicicletas e triciclos, que a longo prazo podem impactar no fluxo de pedestres nos grandes centros urbanos, necessitando-se assim que se planeje minuciosa e estruturadamente os planos de mobilidade urbana para controlar o fluxo de cargas e pessoas nos grandes centros urbanos.

2.2.4 Modelo de implantação de restrições

Durante a elaboração dos planos de mobilidade urbana e as respectivas restrições de circulação a serem utilizadas nas cidades, é preciso que sejam sanados tais prejuízos e que sejam evitados a longo prazo. Sendo assim, é necessário que as cidades tenham aprofundado conhecimento sobre os fluxos de carga e as possíveis alternativas de transporte a serem implantadas após as aplicações das restrições, gerando um modelo para implantação das restrições para a cidade que contenha as características de seus estabelecimentos comerciais, bem como zonas de geração de fluxo de carga e indicadores sobre a atual situação do transporte urbano de carga. De tal forma os problemas com congestionamento das vias públicas seriam sanados e não somente cambiados de uma região a outra da cidade (OLIVEIRA et al., 2018).

Além disso, cada medida e restrição deve ser simulada antes da implantação, a fim de avaliar as situações antes dos impactos. Assim, os sistemas de modelização das características urbanas para o transporte de carga devem apoiar a avaliação as situações anteriores, tendo importância crucial para quantificar impactos devido às implementações logísticas da cidade

para futuras adaptações das restrições urbanas de circulação a veículos de carga (FILIPPI et al., 2010).

De acordo com Allen, Thorne e Browne(2008), é fundamental a existência de uma sinalização dos regulamentos aplicáveis, devendo ser levado em consideração pelos agentes de planejamento as vantagens e desvantagens de implantar uma regulamentação para áreas de circulação, bem como para carga e descarga, dando fundamental importância a aspectos que levem a um bem estar social e que sejam economicamente e ambientalmente sustentáveis para um centro urbano.

Ademais para Visser, Nemoto e Browne (2014), uma análise sólida para definição de um modelo de implantação das restrições deve ser efetuada, visto que nos últimos anos tem ocorrido mudanças dramáticas nos fluxos de mercadorias urbanas e a movimentação de veículos de carga ou não nas cidades. Tais mudanças são influenciadas por fatores demográficos, adoção de novos padrões e tecnologias para consumo, onde vem acontecendo rápidos desenvolvimentos no varejo e sua forma de trabalhar, o que podem vir a gerar fluxo de cargas e padrões de viagens para entregas muito diferentes ao longo dos anos, a considerar todo o planejamento da logística nos grandes centros urbanos e as regulamentações de transporte a serem implantadas.

O modelo de implantação deve basear-se em estratégias de distribuição dos veículos de carga que devem ser elaboradas implicitamente através das restrições, de forma a reduzir os deslocamentos e as distâncias percorridas em geral, evitando o aumento do tráfego de veículos de mercadorias em áreas residenciais, que claramente geram impacto ambiental negativo. Tais estratégias, como por exemplo as “Soluções para o último quilômetro”, aplicada em diversos países da Europa, são elementos no processo de entrega ao consumidor, que visam aumentar a eficiência do transporte urbano de carga (ALLEN; THORNE; BROWNE, 2008).

De acordo com Lindholm e Behrends (2012), apesar de existirem várias normas e recomendações para elaborar tal modelo de implantação, com as características de transporte urbano de carga para o planejamento da distribuição urbana de mercadorias e os aspectos da gestão do transporte de cargas, os agentes públicos pouco aplicam tais conhecimentos. Sendo assim, tornam-se os desafios logísticos para as transportadoras de mercadorias mais acentuados devido à alta complexidade da gestão do transporte de carga.

Segundo Furquim, Vieira e Oliveira (2018), tais desafios logísticos para os transportadores observam-se na definição de locais para carga e descarga, pois estes são insuficientes para a entrega de mercadorias, têm baixo incentivo do governo em adotar

estratégias diferentes para as entregas, baixo investimento em infraestrutura e horários rígidos e inflexíveis para entregas em determinadas regiões, gerando assim problemas com movimentação de materiais, dificuldades em atender à regulamentação e de realizar as entregas fora dos horários estabelecidos para as janelas de restrições, normalmente estabelecidas fora do horário comercial, o que geralmente impacta também os comerciantes dos grandes centros urbanos.

Os desafios logísticos criados por tais restrições de circulação a determinadas cargas a serem entregues em grandes centros urbanos podem impactar severamente nos custos logísticos de acordo com a forma de aplicação por parte dos órgãos governamentais, pois em restrições duras, como por exemplo em janelas de tempo de entrega rígidas, o veículo pode ter que esperar muito tempo ou mesmo demorar muito para realizar uma entrega, incorrendo em riscos de não atender aos clientes, de sofrer perdas de produtos, aumentando o tempo de entrega e impactando diretamente nos custos logísticos (HU et al., 2019).

Tal falta de interesse e preocupação com a área de transporte urbano de carga por parte dos agentes públicos segundo Lindholm e Behrends (2012) é dado devido à falta de uma metodologia sistemática entre o planejamento do transporte de passageiros e de carga nos grandes centros urbanos, porém com as recentes leis de mobilidade urbanas aplicadas por todo o mundo trazem uma devida obrigação aos órgãos governamentais de incorporar estratégias que sanem tais necessidades e gerem desenvolvimento econômico a longo prazo, de forma diminuir os impactos do transporte de mercadorias nos grandes centros urbanos.

Outro aspecto que causa receio e deve ser levado em consideração pelos agentes públicos durante a elaboração de estratégias e planejamento dos modelos de implantação das restrições são os custos de implantação e operação dos modelos. Além do planejamento detalhado durante a fase de implantação, na fase de operação a despesa com pessoal de vigilância deve ser financiada pelas multas de quebra de observância dos regulamentos através dos agentes de fiscalização de áreas de circulação, carga e descarga, sendo fundamental a existência de vídeo-vigilância como meio de identificar autorizações de circulação, punir usuários desobedientes e desencorajar os usos indevidos das vias (ALLEN; THORNE; BROWNE, 2008).

Em alguns países como exemplifica Diziain, Taniguchi e Dablanc (2014), como o Japão recentemente são dados incentivos por meio de subsídios do governo à organizações ou cidades para elaboração de modelos para planos-piloto de implantação de restrições urbanas, que reduzam os custos de implantação e operacionalização das restrições, destinadas ao atendimento das necessidades do transporte de carga, promovendo uma logística de

mercadorias mais eficiente com direcionamento aos principais problemas enfrentados pelos transportadores com foco na gestão de tempos e espaços para carga e descarga de mercadorias, bem como de estacionamento dos veículos de carga.

2.2.5 Principais impactos das restrições

De acordo com Acero et al. (2012), o tráfego de veículos é o maior causador de poluição atmosférica nos grandes centros urbanos, onde estratégias para diminuir tal poluição devem ser tomadas pelos agentes públicos para reduzir a emissão de poluentes, sendo possível por meio de restrições reduzir a emissão de poluentes na circulação. Segundo estes autores, mesmo assim, as restrições urbanas de circulação acabam criando Áreas de Baixa Emissão (*Low Emission Zone – LEZ*), ou Zona Ambiental, onde estas possuem grande extensão em algumas cidades, o que pode impactar severamente no trânsito dessas ou na redistribuição urbana, sendo estas áreas delimitadas geograficamente, funcionam em um determinado período de tempo, regulando um nível máximo de emissões para determinados tipos de veículos que trafeguem por aquelas áreas.

Assim sendo, diversos modelos de implantação de restrições e suas zonas de aplicação em um centro urbano podem ser testados para que venha a se obter a melhor alternativa para um dado centro urbano, sem que tais áreas a serem delimitadas não possuam grande extensão e não afetem severamente toda a estrutura de tráfego um centro urbano (ACERO et al., 2012).

A aplicação de restrições em determinadas regiões acaba por muitas vezes, devido a ausência de um modelo apurado de implantação, gerando um aumento do tráfego de veículos de carga em outras ruas locais não relacionadas às atividades de transporte de mercadoria ou comercial. Estas restrições aplicadas para otimizar o fluxo do tráfego, acabam causando incômodos para os habitantes de regiões diversas, dispersando as pessoas e comerciantes para outras zonas de uma mesma cidade, criando movimentações, habitações ou atividades mercantis em um centro urbano em zonas que antes tinham outras finalidades (BARBOSA, 2016).

Outrossim para Pérez-Martínez, Andrade e Miranda (2017), em grandes centros urbanos as restrições a veículos pesados de carga podem vir a causar congestionamentos dada a adoção de veículos leves de carga, que surgem como uma alternativa para o transporte de mercadoria nas cidades. Durante os horários de pico pela manhã e pela tarde, nota-se um incremento nos tempos de viagem dos veículos de carga e de passageiros, devido a implantação de restrições aos diversos tipos de veículos de carga. Para os autores na cidade de São Paulo, no Brasil, após a implantação de restrições de tráfego permanentes houve severa

mudança na distribuição dos veículos de carga ao longo de toda a cidade e uma constante transferência da utilização de veículos pesados para veículos leves, utilizados no transporte urbano de mercadorias.

Além disso, apesar de as restrições a determinados veículos de carga impactarem positivamente na redução de determinados poluentes em uma dada área durante os horários de pico de circulação, outros poluentes acabam aumentando sua emissão devido a troca dos veículos pesados para veículos leves de carga que operam com diferentes combustíveis, que emitem poluentes diversos (PÉREZ-MARTÍNEZ; ANDRADE; MIRANDA, 2017).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo aborda a metodologia adotada na realização do presente estudo, transcorrendo como está determinado na metodologia da pesquisa (seção 3.1). Este capítulo descreve suas características, delineando seu escopo, e a abordagem do tema em estudo. Em seguida define-se o método utilizado na pesquisa e suas etapas para realização de análise descritiva acerca do problema abordado.

3.1 Caracterização da pesquisa

As etapas utilizadas para o desenvolvimento da metodologia de estudo para o presente trabalho, visam sanar a carência de levantamentos sobre restrições a veículos de transporte de mercadorias nos grandes centros urbanos, carência essa citada por Lindholm e Behrends (2012), Grange e Troncoso (2011), Furquim, Vieira e Oliveira (2018) e Barbosa (2016).

A realização do presente trabalho foi possível através de uma sequência de etapas, iniciando por um estudo na situação atual da logística de transporte de carga e das restrições urbanas de circulação no cenário mundial e local. Logo após foi feita a busca de métodos de análise que se encaixassem no objeto de pesquisa, para viabilizar a realização do levantamento das restrições e posteriormente possibilitando a escolha de um modelo que pudesse gerar maior efetividade do estudo.

De acordo com Cauchik et al. (2012), como todas as atividades desenvolvidas na Engenharia de Produção e Gestão de Operações, a geração de conhecimento parte do pressuposto de um processo de transformação de conhecimentos existentes usando os métodos e recursos necessários para gerar novos conhecimentos que tenham valor para a sociedade.

Outrossim, para Iarozinski e Leite (2010), diferentemente das demais engenharias, a Engenharia de Produção deve utilizar conhecimentos multidisciplinares dado o grau de complexidade dos problemas estudados pela área. A pesquisa deve transcorrer as diversas áreas do conhecimento de forma a compreender os fenômenos e buscar soluções para dados problemas e aplicações.

O propósito de pesquisa nessa área visa a avaliação da eficiência ou eficácia de práticas utilizadas nas áreas de estudo da Engenharia de Produção e qual a contribuição e os impactos de uma aplicação de determinada prática em uma região (GANGA, 2012).

A pesquisa pode ser caracterizada em relação à natureza dos resultados a serem obtidos, classificadas como pesquisa básica ou aplicada, esta visa através da abordagem de

problemas em aplicações práticas específicas, aquela é destinada à gerar novos conhecimentos úteis e que gerem valor para a ciência sem abordar aplicações práticas (GANGA, 2012). A pesquisa em questão teve como enfoque a abordagem básica.

O presente estudo teve como enfoque para a obtenção de seus objetivos uma abordagem qualitativa, que de acordo com Cauchik et al. (2012) visa interpretar o ambiente em que dada problemática acontece e obter informações sobre a perspectiva da sociedade, através de observações diretas dos dados, de modo a gerar evidências sobre um evento em estudo. Nesta abordagem, busca-se através de uma série de técnicas descrever, codificar, traduzir e entender o processo e as variáveis envolvidas em um fenômeno abordado.

O método a ser utilizado na pesquisa desenvolvida foi um levantamento tipo *survey*, baseado em um uso de instrumento de coleta de dados único, que através da análise e inferência através de variáveis busca a geração de resultados através da coleta e tratamento de dados através de amostras. O presente estudo visa através de uma abordagem *survey* com caráter descritivo, objetivando obter uma percepção inicial sobre um tema de forma a gerar embasamento para um levantamento mais detalhado sobre um fenômeno (CAUCHIK et al., 2012).

3.2 Método utilizado

Nesta seção, visa-se caracterizar a forma de aplicação do método adotado, por meio de observação direta das legislações das cidades adotadas, reunindo os dados disponíveis para gerar informações sobre as restrições, avaliando qualitativamente as restrições e sua implantação pelos agentes públicos.

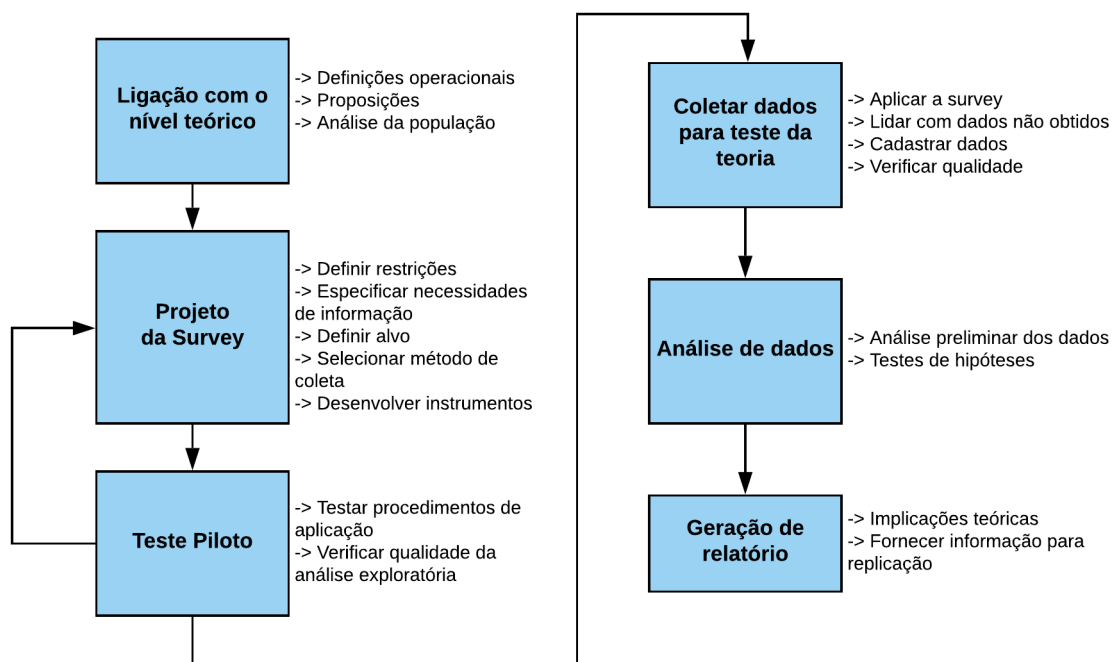
O método utilizado foi uma pesquisa *survey*, elaborada por Forza (2002), possibilitando obter os dados necessários para geração de informação para a presente pesquisa.

3.2.1 *Survey para levantamento das restrições*

O levantamento *Survey* é uma pesquisa de avaliação através de uma amostra de dados de um problema em questão a fim de extrair conclusões sobre o tema a partir da amostra utilizada (CAUCHIK et al., 2012). A presente pesquisa utiliza a metodologia *survey* para a obtenção dos dados acerca das restrições a veículos de carga. O método consiste na definição de objetivos da pesquisa, planejamento e execução focada nesses objetivos.

Após o estudo da literatura acerca do tema, procedeu-se para o projeto detalhado da *survey*, esta pesquisa foi conduzida conforme procedimento ilustrado a seguir. De início, foi realizado um teste piloto do levantamento de dados acerca das restrições. Posteriormente ao estudo da literatura, à elaboração do projeto e ao teste piloto, deu-se início à coleta dos dados pertinentes ao estudo, superando possíveis adversidades na obtenção destes e após coletados os dados, estes foram analisados a fim de gerar conhecimento sobre as restrições urbanas de circulação. O procedimento detalha-se na Figura 1.

Figura 1 – Levantamento *survey*.



Fonte: Adaptado de (FORZA, 2002).

O levantamento *survey* foi elaborado baseado em um planejamento de pesquisa observacional das restrições em determinado número de cidades brasileiras, através da obtenção de dados categóricos, pois foi baseado em apuração de variáveis determinadas em diferentes grupos característicos que não podem ser ordenados, sendo tais variáveis qualitativas nominais. A pesquisa foi realizada por meio de um levantamento amostral de cidades a serem determinadas para a aplicação do método.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Este capítulo tem como finalidade apresentar como foi desenvolvido o estudo acerca do tema e a aplicação do método proposto. Na primeira seção do capítulo, tem-se a ligação com a teoria e o projeto da *survey*, com as definições operacionais de aplicação do projeto de pesquisa. Na segunda seção, temos o projeto da *survey* com definições sobre o alvo da pesquisa, as restrições de coleta e sua metodologia. Na seção três temos a aplicação de um teste piloto para aplicação e verificação parcial do método de pesquisa adotado. Na quarta e quinta seção deste capítulo temos a aplicação da metodologia adotada para o presente trabalho e as considerações sobre as restrições obtidas e estudadas, respectivamente.

4.1 Ligação com nível teórico e projeto da *survey*

As etapas anteriormente definidas no método proposto para o projeto da *survey* poderão não ser seguidas linearmente, dado que durante o desenvolvimento do trabalho e na aplicação para o tema em estudo e suas especificidades, diversas das etapas podem confundir-se ou mesmo ser sobrepostas para melhor aplicação do método.

4.1.1 Definições operacionais

O levantamento amostral para o presente estudo foi realizado nos centros urbanos brasileiros de forma a obter informações acerca das restrições urbanas de circulação. A população amostrada foi dos municípios do Brasil com mais de um milhão de habitantes, tendo como unidade amostral as restrições a veículos de transporte urbano de mercadorias. O instrumento de coleta de dados para a pesquisa foi a *internet*, por meio de portais dos órgãos gestores de trânsito em cada cidade. A obtenção de dados foi feita diretamente nestes órgãos e através das legislações municipais acerca das restrições.

4.2 Projeto da *survey*

Este tópico tem alta relevância para a aplicação do estudo, onde foi determinado o alvo da pesquisa, além dos métodos de coleta e ser a parte estrutural da análise.

4.2.1 Definição de alvo da pesquisa

Segundo o IBGE (2018), há dezessete cidades brasileiras com mais de um milhão de habitantes no Brasil. Tais cidades foram selecionadas para a pesquisa por estas possuírem

acentuados fluxos urbanos de transporte de mercadorias, dada a necessidade de suprir as necessidades de um grande contingente populacional.

Além da maior relevância econômica e populacional destas cidades, reunir informações de um maior número de municípios poderia trazer informações desatualizadas em face da real situação das restrições a veículos de carga, em virtude do tempo de aplicação necessário para a pesquisa. A amostra em estudo é definida no Quadro 1.

Quadro 1 – Municípios brasileiros com mais de um milhão de habitantes em 2018.

MUNICÍPIOS COM MAIS DE 1 MILHÃO DE HABITANTES			
ORDEM	UF	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO 2018
1°	SP	São Paulo	12.176.866
2°	RJ	Rio de Janeiro	6.688.927
3°	DF	Brasília	2.974.703
4°	BA	Salvador	2.857.329
5°	CE	Fortaleza	2.643.247
6°	MG	Belo Horizonte	2.501.576
7°	AM	Manaus	2.145.444
8°	PR	Curitiba	1.917.185
9°	PE	Recife	1.637.834
10°	GO	Goiânia	1.495.705
11°	PA	Belém	1.485.732
12°	RS	Porto Alegre	1.479.101
13°	SP	Guarulhos	1.365.899
14°	SP	Campinas	1.194.094
15°	MA	São Luís	1.094.667
16°	RJ	São Gonçalo	1.077.687
17°	AL	Maceió	1.012.382

Fonte: (IBGE, 2018)

4.2.2 Definição de restrições da coleta

As restrições urbanas de circulação à veículos de carga são diversas, variando de acordo com o porte da cidade, sua atividade comercial, aspectos geográficos, populacionais, dentre outros fatores (BONTEMPO et al., 2014). Assim sendo, foram definidos determinados grupos de restrições a serem analisados de forma que fosse possível que as informações diversas convergissem, dado que algumas cidades brasileiras adotam diversos tipos de restrições, mais robustas e numerosas, enquanto outras cidades utilizam menor número de restrições ou mais simplistas.

As categorias de restrições como anteriormente citado foram: espaciais e temporais. Como são aspectos inter-relacionados, as restrições espaciais foram divididas em viárias e quanto às características físicas dos veículos. Como as restrições viárias se relacionam tanto com as restrições físicas quanto com as restrições temporais, a análise foi dividida em grupos de vias e suas respectivas restrições físicas e temporais aos veículos de carga. Cabe destacar que apenas as restrições regulamentadas serão abordadas na pesquisa, dado que algumas restrições específicas como as alturas de alguns viadutos sinalizados no próprio local não estão abrangidas pelo presente estudo

Para o modelo de pesquisa, pode haver espaços vazios no momento da realização de coleta de informações, pois nem todas as restrições de cada cidade adaptam-se ao modelo fielmente. Algumas restrições podem não estar disponíveis ou mesmo não serem utilizadas na cidade, sendo assim utilizado no modelo a legenda:

- a) ND: Informação não disponível ou não acessível junto ao órgão competente pelas restrições da cidade em análise.
- b) NA: Restrição não se aplica ou não é utilizada para a via em estudo na cidade.

4.2.2.1 Restrições quanto aos tipos de vias

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro (2008), os tipos de vias com restrições elencadas nas grandes cidades brasileiras que sofrem restrições podem ser classificadas como:

- a) Zonas de Baixa Emissão (ZBE): Região utilizada para fins residenciais, de preservação ambiental, de cultura ou lazer. Buscando uma melhor qualidade para o ar do local, restringe-se o fluxo de veículos pesados.
- b) Estruturais (ESTR): Vias que acumulam o maior fluxo de trânsito da cidade.
- c) Trânsito rápido (TR): Vias com trânsito livre e com diversos acessos especiais.
- d) Avenidas (AV): São vias urbanas com grande importância para uma cidade, geralmente sendo uma via de mão dupla.
- e) Ruas (RU): Via pública de menor importância, geralmente com via simples.
- f) Regiões com Alto Fluxo (RAF): Regiões com grande número de comércios ou de contingente populacional elevado que ocorre alto fluxo de pedestres e veículos.

Segundo Allen, Thorne e Browne (2008), as zonas de baixa emissão de poluentes, bem como as permissões especiais para veículos de baixa emissão de poluentes são práticas comuns em diversas cidades da Europa.

Para determinadas regiões com alto fluxo de pessoas ou de veículos de carga, se estabelecem restrições à veículos de carga para manter a região livre de poluentes e em outras aplicações, concede-se autorizações especiais para circularem nessas áreas veículos que comprovem que emitem poucos poluentes. Avaliou-se com base nesses dois critérios se as maiores cidades brasileiras também efetuavam tais práticas.

Além dessa divisão, para uma análise fidedigna dos dados, foram levantadas as datas das últimas alterações em tais sistemas de restrições das cidades em estudo, visto que para futuras aplicações do presente estudo, tais restrições podem ter mudado.

4.2.2.2 Restrições quanto às dimensões dos veículos

As restrições espaciais foram separadas em restrições físicas, tipos de vias com restrição e subsidiariamente, uma análise se a cidade adota zonas com baixa emissão de poluentes ou confere permissões especiais para veículos de baixa emissão de poluentes.

As restrições físicas estudadas que se referem às dimensões físicas aos veículos de transporte de mercadorias e subdividem-se em:

- a) **Peso:** Relaciona-se com a massa total do caminhão de carga, somando-se a massa do caminhão e a da carga transportada. Sofre restrições devido ao impacto que tem nas vias causando sua degradação prematura;
- b) **Altura:** Refere-se à altura máxima que os caminhões podem atingir, seja da altura de sua cabine ou sua carga. Sofre restrições devido à algumas áreas apresentarem túneis ou fiações elétricas com altura limitada.
- c) **Largura:** É a largura da cabine do caminhão. Tem sua dimensão restrita devido à largura de determinadas vias do centro urbano que podem ser impactadas por caminhões largos demais.
- d) **Comprimento:** Tem relação com o número de eixos que um caminhão possui e assim com a força de tração do veículo. É restrita devido às curvaturas em determinadas vias da cidade.

4.2.2.3 Restrições temporais

As restrições temporais, aos veículos de carga, em estudo foram determinadas baseando-se nas restrições mais comuns já citadas, dividindo-as em: Restrições de janelas de tempo, autorizações especiais e restrições totais. Normalmente atuam em conjunto com as restrições espaciais.

- a) Janelas de tempo: São restrições estabelecidas tomando por base um tempo fixo ou variável, de acordo com os dias da semana, em que os diferentes veículos de carga podem ou não acessar uma determinada região ou determinada via.
- b) Autorizações especiais: Veículos com determinada finalidade podem receber autorizações especiais para trafegar em determinadas regiões onde veículos de mesmo porte são proibidos.
- c) Restrições totais: Determinados veículos, de acordo com sua atividade podem ter sua circulação totalmente proibida, dado seu potencial danoso à uma região da cidade, como por exemplo, o transporte de produtos inflamáveis.

4.2.3 Método de coleta

De acordo com Cauchik et al. (2012), uma análise descritiva em uma *survey* pode utilizar de múltiplos métodos para a coleta de dados. Como as informações disponibilizadas ao público acerca das restrições nos maiores centros urbanos do Brasil geralmente são pouco estruturadas, a coleta de dados deu-se por diversos métodos, em que fosse possível fazer levantamento das informações necessárias sobre as restrições nas cidades.

Utilizou-se meios como a consulta direta à legislação municipal de cada cidade, bem como a portais que disponibilizassem tais informações, seja em órgãos municipais que gerenciem o trânsito das cidades analisadas ou de órgãos federais que tivessem tal informação. Eventualmente foi necessário estabelecer contato direto com tais órgãos de trânsito e as prefeituras para obter-se os dados.

De acordo com as informações obtidas em cada cidade, adequaram-se cada tipo de via às categorias adotadas no modelo, dado que em algumas cidades uma categoria de via, como por exemplo, as Estruturais (ESTR) podem ser denominadas expressamente na legislação ou podem somente ser definido que tal via é uma das vias que concentra o maior fluxo da cidade, adequando-se assim cada caso à categoria definida no modelo.

4.3 Teste piloto

No teste piloto deve ser feita a aplicação do método em uma parte da amostra de forma a levantar informações iniciais e verificar a qualidade da estrutura da *survey*. Foram utilizadas para o teste piloto duas cidades: São Paulo e Salvador. A escolha das duas foi feita por serem cidades de duas regiões distintas do país (Sudeste e Nordeste, respectivamente) e com realidades sociais e econômicas diversas. Ambas as cidades estão entre as cinco maiores em

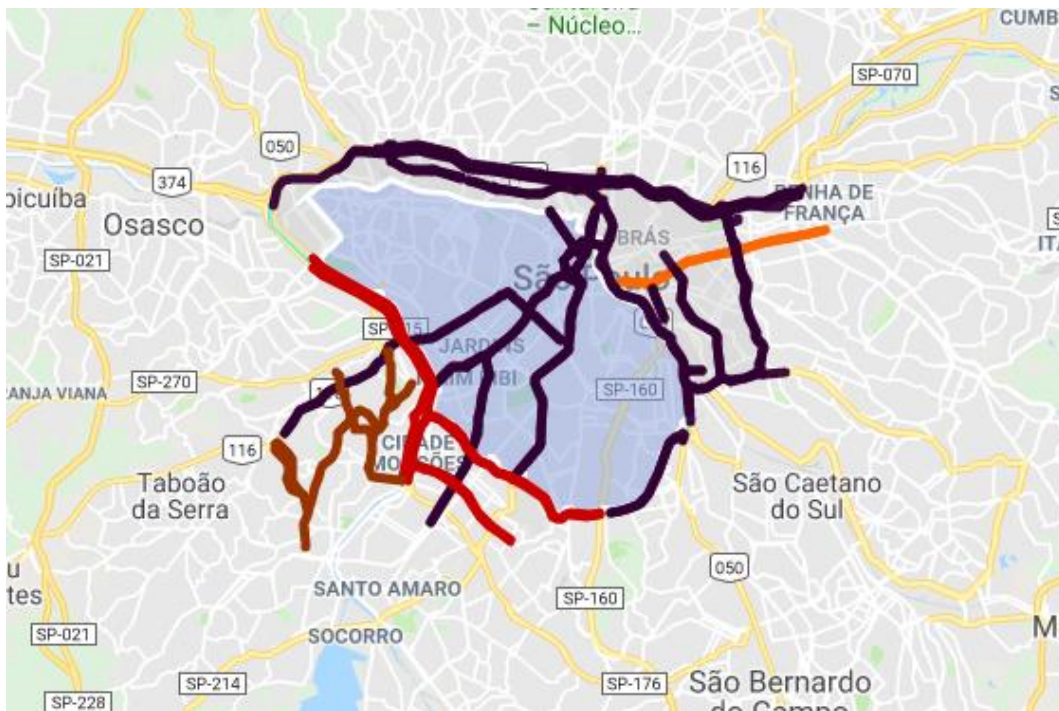
contingente populacional do país, podendo assim contemplar diferentes panoramas já na fase inicial de teste para as restrições a serem analisadas.

4.3.1 São Paulo

Após a análise dos parâmetros a serem apurados, o teste piloto a ser feito sobre a análise das restrições em São Paulo foi realizado. Além dos parâmetros adotados foram anotadas observações diversas das restrições de cada tipo de via estudada, podendo assim estudar as particularidades de cada uma.

A observação dos dados foi feita na Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CETSP) com observação direta dos dados, levantando assim análise completa das restrições dentro dos parâmetros estabelecidos. As restrições constam no mapa na Figura 2.

Figura 2 – Mapa das restrições da cidade de São Paulo.



Fonte: (CETSP, 2019)

A zona delimitada com preenchimento em azul é a Zona de Máxima Restrição de Circulação, definida na análise como Região de Alto Fluxo, onde na cidade é uma zona rígida onde não é possível o acesso a grandes veículos de carga, sendo necessário o acesso por formas diversas de transporte. As vias destacadas em vermelho são as de trânsito rápido, as destacadas em laranja as vias estruturais, as vias em roxo as avenidas e as em marrom são as ruas que são abrangidas pelas restrições de circulação aos veículos de carga.

Atendendo ao modelo adotado, a cidade de São Paulo delimita claramente as diversas regiões que sofrem restrições de circulação. Através das portarias 137/18 e 154/18 da Companhia de Engenharia de Tráfego, onde são chamadas de Zona Especial de Restrição de Circulação – ZERC, as Zonas de Baixa Emissão (ZBE) propostas pelo modelo, são zonas voltadas à moradia dos habitantes da cidade.

Intitulada na portaria de Zona Máxima de Restrição de Circulação, a Região de Alto Fluxo (RAF) proposta pelo modelo concentra o centro urbano da cidade, onde estão concentrados o maior fluxo de pessoas, comercial e trânsito de veículos de carga. As vias estruturais estão claramente denominadas na portaria, adequando-se ao modelo proposto. Já as vias de Trânsito Rápido (TR) propostas no modelo, remetem às vias como a marginal Pinheiros da portaria após análise referente ao mapa das restrições e o fluxo destas vias.

De forma a adequar ao modelo, vias como a Marginal Tietê, do artigo 4 da portaria foram definidas como Avenidas (AV) no modelo e de maneira similar, as vias da região do Morumbi encaixadas na categoria de Ruas (RU) no modelo, por sua extensão e número de vias.

As restrições urbanas de São Paulo mostram-se bastante completas, apresentando todos os aspectos abordados pela presente *survey*, com diversas vias abrangidas e com diferentes características entre si. Apenas as Zonas de Baixa Emissão (ZBE), que são as zonas residenciais da cidade, não apresentaram definição de sua quantidade ou regiões em que são adotadas, somente apresentando suas restrições.

As restrições apresentam variações em sua abordagem de acordo com a via ou região em que são adotadas, com particularidades diversas.

A análise das restrições segue no Quadro 2. A restrição de tráfego na cidade de São Paulo é determinada pela CETSP, em que todos os horários sofrem restrições de circulação de veículos de carga dentro da região delimitada para o centro urbano. Os veículos que possuam itinerário de tráfego válido obtido junto ao órgão podem trafegar na zona de restrição de circulação, sendo assim desnecessário apresentar no quadro os horários de restrição de tráfego a veículos de carga na cidade, pois apresentaria somente espaços vazios.

Quadro 2 – Restrições urbanas na cidade de São Paulo.

CIDADE	SÃO PAULO										
	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS						MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES
					JANELAS DE TEMPO	AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?					
PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	VERSOS		
ZBE	>45t	>4,4m	>2,6m	> 14m	5-16h	Lixo(21-16h), Obras(5-16h)	Perigosos(10-16h), Médicos(5-16h)	Transporte de valores, alimentos e construção civil	Acesso integral	-	03/10/2018
ESTR	>45t	>4,4m	>2,6m	> 14m	5-16h	Obras(5-16h)	Perigosos(Restrito) Médicos(5-16h)	Lixo, Frete, Material de construção, Produtos perigosos	Acesso integral	Alimentos: (5-12h); Sáb(10-14h)	
TR	>45t	>4,4m	>2,6m	> 14m	5-16h	Lixo(21-16h), Obras(5-16h), Feiras(5-18h)	Perigosos(Restrito) Médicos(5-16h)	Produtos perigosos	Acesso integral	Alimentos: (5-12h); Sáb(10-14h)	
AV	>45t	>4,4m	>2,6m	> 14m	Seg a Sex(5-9h) e (17-18h); Sáb(10-14h)	Lixo e Obras: (5-9h); Sáb(10-14h)	Médicos: (5-9h); Sáb(10-14h)	Produtos perigosos	Acesso integral	Alimentos: (5-9h); Sáb(10-14h)	
RU	>45t	>4,4m	>2,6m	> 14m	5-16h	Lixo e Obras: (5-16h)	Perigosos(Restrito) Médicos(5-16h)	Produtos perigosos e Equipamentos de construção	Acesso integral	Alimentos: (5-12h); Sáb(10-14h)	
RAF	>45t	>4,4m	>2,6m	> 14m	5-16h	Lixo e Obras: (5-16h)	Perigosos(Restrito) Médicos(5-16h)	Equipamentos de construção	Acesso integral	Alimentos: (5-12h); Sáb(10-14h)	

Fonte: Autor.

4.3.2 Salvador

A observação dos dados foi feita a partir da Superintendência de Trânsito de Salvador (TRANSALVADOR), através de observação direta e da legislação, com relação às vias e horários das restrições. Mapas das restrições não foram obtidos.

Há na região central da cidade uma grande movimentação de pessoas e atividades comerciais, sofrendo algumas restrições e assim encaixando no presente modelo como uma Região de Alto Fluxo (RAF). Não é clara a distinção na legislação das vias de Trânsito Rápido (TR) da cidade, bem como das vias Estruturais (ESTR) e das Avenidas (AV) de Salvador, onde apenas são citadas as vias onde concentram o maior fluxo de veículos da cidade, assim as restrições adotadas aplicaram-se à ambas as categorias anteriores.

A Zona de Baixa Emissão (ZBE) é determinada na legislação como a região turística da cidade, onde o acesso é restrito para todos os veículos de carga. Nas vias de acesso à tal região, encaixada no modelo como Ruas (RU), apenas moradores cadastrados podem ter acesso a tal região e veículos de turismo apenas para embarque e desembarque de passageiros, aceitando em determinados horários o acesso para carga e descarga, encaixando-se assim ao modelo.

Os dados acerca das restrições na cidade de Salvador mostram-se menos detalhados que os de São Paulo, apresentando maior dificuldade de adequação ao modelo. Alguns parâmetros relacionados com as dimensões físicas dos veículos de carga como peso e altura não são citados na legislação, podendo não terem sido elaborados ou mesmo feitos a partir de sinalização na própria região que sofre as restrições.

As permissões especiais para transporte de produtos médicos sequer são citadas na legislação da cidade, de forma que não se pode afirmar que são ou não adotadas através de autorizações no próprio órgão da TRANSALVADOR. Nas Zonas de Baixa Emissão de poluentes não são citados nenhum dos parâmetros relacionados às restrições das dimensões veiculares.

Por ser uma cidade em que existe algumas regiões predominantemente voltadas à atividade turística, nesses locais o acesso dos veículos e as operações de carga e descarga feitas por caminhões de médio e grande porte são totalmente restritos.

A análise de acordo com o *survey* proposto e as restrições de acesso ao tráfego constam a seguir no Quadro 3.

Quadro 3 – Restrições urbanas na cidade de Salvador.

CIDADE		SALVADOR																							
VIAS	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS																MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES				
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	ND	ND	ND	ND	Não	Lixo	ND	Perigosos	Acesso integral	Região turística															
ESTR	ND	ND	>2,2m	>6,5m	Seg a Sáb: (6-10h),(17-20h)	Lixo, Construção civil	ND	Perigosos	Acesso integral																
TR	ND	ND	>2,2m	>6,5m	Seg a Sáb: (6-10h),(17-20h)	Lixo, Construção civil	ND	Perigosos	Acesso integral																
AV	ND	ND	>2,2m	>6,5m	Seg a Sáb: (6-10h),(17-20h)	Lixo, Construção civil	ND	Perigosos	Acesso integral																
RU	ND	ND	>2,2m	>6,5m	Seg a Sáb: (7-11h)	Lixo, Construção civil	ND	Perigosos	Acesso integral	Moradores cadastrados e turismo apenas embarque/desembarque															
RAF	ND	ND	>2,2m	>6,5m	Sáb e Dom(9-20h)	Lixo, Construção civil	ND	Perigosos	Acesso integral																
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.3.3 Verificação do teste piloto

O teste piloto realizado atendeu às expectativas do projeto da *survey*, onde foi possível levantar as informações iniciais sobre a população adotada no estudo, bem como foi verificada a qualidade em se obter as informações definidas no objeto do estudo.

Na cidade de São Paulo, todos os parâmetros da pesquisa foram preenchidos em consonância com a abrangência da *survey* elaborada para a presente pesquisa, possibilitando a análise das restrições aos veículos de carga e demonstrando detalhadamente como são adotadas nas diferentes vias e regiões. Já na cidade de Salvador, não foram obtidos todos os aspectos levantados das restrições para a metodologia adotada no presente estudo, de forma que não foi possível adequar todos os aspectos das restrições da cidade à *survey*, como anteriormente explanado.

Após a aplicação do teste piloto, pôde-se efetuar melhorias na *survey*, de acordo com as informações encontradas para as cidades analisadas. A partir do teste foi possível notar que se fazia necessário o levantamento de aspectos particulares de cada cidade, de forma que fosse obtido as diferenças entre cada uma das cidades analisadas, elencando aspectos diversos e peculiares de cada cidade. Como mostra a cidade de São Paulo, onde os alimentos perecíveis têm horário específico e determinado de circulação, variando de região para região analisada, bem como na cidade de Salvador, onde determinadas restrições aos veículos de carga são adotadas apenas devido ao fato de serem regiões de turismo na cidade. As vias de trânsito, que no modelo inicial eram tratadas como tipos de restrições, foram modificadas para categorias de restrições, de forma que a análise dos demais dados fosse baseada no tipo de via que sofre com as restrições, que variam de acordo com as particularidades da cidade e via analisada.

Foi possível perceber que não existem restrições ao acesso de veículos que se destinam a atendimento de urgência. Desde veículos com dimensões mais reduzidas ou maiores, em qualquer horário, as cidades estudadas no teste piloto não impõem nenhuma condição ao acesso para atividades de caráter emergencial.

Em face do exposto, pode-se afirmar que determinadas categorias de restrições, como peso, altura ou a produtos perigosos, podem ou não ser aplicadas nas cidades. Características diferentes são encontradas de acordo com a atividade do centro urbano, impactando diretamente nas particularidades das restrições. Vias Estruturais (ESTR), de Trânsito Rápido (TR) ou Avenidas (AV) não são devidamente caracterizadas na legislação, como ocorrido em Salvador, porém são abordadas detalhadamente na legislação da cidade de São Paulo. Tais

divergências se dão provavelmente à qualidade da delimitação das vias e regiões em que se adotam as restrições no momento da elaboração da legislação pertinente a estas.

4.4 Aplicação da *survey*

Após a validação do projeto da *survey*, pode-se dar seguimento à sua aplicação, com a obtenção dos dados das restrições nas demais cidades da população em estudo, dando continuação à análise descritiva para realizar em seguida a análise dos dados obtidos.

4.4.1 Rio de Janeiro

Dando continuidade à pesquisa, as restrições sobre a segunda maior cidade do Brasil foram levantadas. A obtenção dos dados foi feita através da Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro (CET-Rio) e da análise da legislação municipal pelo decreto número 42272 de 20 de setembro de 2016 e do decreto de número 43970 de 17 de novembro de 2017, que detalham as restrições de circulação adotadas na cidade.

A partir análise dos dados, foi possível adequar as restrições da cidade ao modelo. De acordo com as regiões citadas na legislação da cidade, é definido que o centro da cidade sofre restrições características e em demais regiões são adotadas uniformemente restrições diversas da região central, sendo assim delimitadas no modelo como Regiões de Alto Fluxo (RAF) e Zonas de Baixa Emissão (ZBE), respectivamente.

Notou-se que além das zonas de restrição de circulação, poucas vias do centro urbano adotam limitações ao tráfego dos veículos de carga, ainda assim algumas vias com o mesmo tipo de classificação, como as estruturais e de trânsito rápido, adotam diferentes tipos de horários de acesso restrito aos veículos de acordo com as características físicas da via. Assim como em Salvador, as vias com maior fluxo da cidade são abordadas em um só grupo de restrições, onde algumas concentram o maior fluxo da cidade, determinadas no modelo como Estruturais (ESTR), outras com trânsito livre, determinadas como de Trânsito Rápido (TR).

Um pequeno grupo de vias da cidade sofrem restrições bastante similares às das vias anteriormente citadas, porém são restrições mais brandas e denominadas pelo nome de Avenidas (AV), encaixando-se ao modelo. Outras vias de menor tamanho e menor concentração de fluxo possuem restrições similares com as das avenidas, sendo assim classificadas como Ruas (RU).

Não foram obtidas informações acerca de restrições totais a veículos de atividade para a maioria das vias, apenas a restrição de veículos de produtos perigosos, como combustíveis nas Zonas de Baixa Emissão (ZBE) de poluente e nas Regiões com Alto Fluxo (RAF).

Restrições sobre o peso máximo dos veículos não constam na legislação da cidade. Os dados obtidos e as restrições de tráfego estudadas seguem no Quadro 4.

Quadro 4 – Restrições urbanas na cidade do Rio de Janeiro.

CIDADE		RIO DE JANEIRO																							
VIAS	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS																MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES				
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	ND	> 3,51m	> 2,51m	> 7,21m	Seg a Sex: (6-9h); (6-21h)	Socorro e transporte público livres	Restrito	Combustíveis	Acesso Integral	Serviço de mudança livre															
ESTR	ND	> 3,51m	> 2,51m	> 7,21m	Seg a Sex: (6-9h); (6-21h)	Socorro e transporte público livres	Caminhões de transporte de veículos e de combustíveis(6-21h)	NA	Acesso Integral	Serviço de mudança livre															
TR	ND	> 3,51m	> 2,51m	> 7,21m	Seg a Sex: (6-9h); (6-21h)	Socorro e transporte público livres	Caminhões de transporte de veículos e de combustíveis(6-21h)	NA	Acesso Integral	Serviço de mudança livre															
AV	ND	> 3,51m	> 2,51m	> 7,21m	Sáb e Dom(24h)	Socorro e transporte público livres	Caminhões de transporte de veículos e de combustíveis(6-21h)	NA	Acesso Integral	Serviço de mudança livre. Em algumas vias é permitido Circulação: Seg a sex (10-15h)															
RU	ND	> 3,51m	> 2,51m	> 7,21m	Sáb e Dom(24h)	Socorro e transporte público livres	Caminhões de transporte de veículos e de combustíveis(6-9h)	NA	Acesso Integral	Serviço de mudança livre. Em algumas vias é permitido Circulação: Seg a sex (10-15h)															
RAF	ND	> 3,51m	> 2,51m	> 7,21m	Seg a Dom: (6-10h)	Socorro e transporte público livres	Restrito	Combustíveis	Acesso Integral	Serviço de mudança livre															
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.2 Brasília

Através de contato direto com o Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal (DER/DF), as informações com as restrições foram obtidas diretamente, não se tendo acesso à qualquer ato normativo que regulamente as restrições na cidade de Brasília.

A cidade de Brasília, por ser uma cidade planejada tem suas ruas bem espaçadas, bem como tem as atividades da cidade divididas por zonas. Existe o eixo monumental, com os principais prédios do governo, outra região destinada à atividade de comércio e serviços e outra para moradia. De acordo com a particularidade das cidades, algumas restrições foram obtidas, onde uma das regiões que sofre restrições ao tráfego de veículos de carga é destinada ao lazer, sendo classificada como Zona de Baixa Emissão (ZBE), e outra é concentradora de fluxo na cidade, sendo assim considerada como Região de Alto Fluxo (RAF). Outrossim, uma das rodovias principais tem seu acesso restrito em pequeno trecho, no final do período da tarde e início da noite, comportando alto fluxo da cidade, sendo classificada como uma via Estrutural (ESTR).

Além de tais zonas de restrição de circulação, nenhuma outra via na cidade adota limitações ao tráfego dos veículos de carga, o acesso a serviços públicos e atividades emergenciais é livre. Em relação às demais categorias do modelo, a cidade não adota ou não disponibilizou as informações sobre as restrições adotadas.

Os dados obtidos sobre os diferentes tipos de restrições, bem como as restrições de tráfego da cidade no Quadro 5.

Quadro 5 – Restrições urbanas na cidade de Brasília.

CIDADE	BRASÍLIA																								
VIAS	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS											MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES									
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	NA	NA	NA	NA	Restrito	Acesso Integral	ND	Restrito	Acesso Integral																
ESTR	NA	NA	NA	NA	Restrito	Acesso Integral	ND	NA	Acesso Integral																
TR	NA	NA	NA	NA	NA	Acesso Integral	ND	NA	Acesso Integral																
AV	NA	NA	NA	NA	NA	Acesso Integral	ND	NA	Acesso Integral																
RU	NA	NA	NA	NA	NA	Acesso Integral	ND	NA	Acesso Integral																
RAF	NA	NA	NA	NA	Restrito	Acesso Integral	ND	Restrito	Acesso Integral																
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

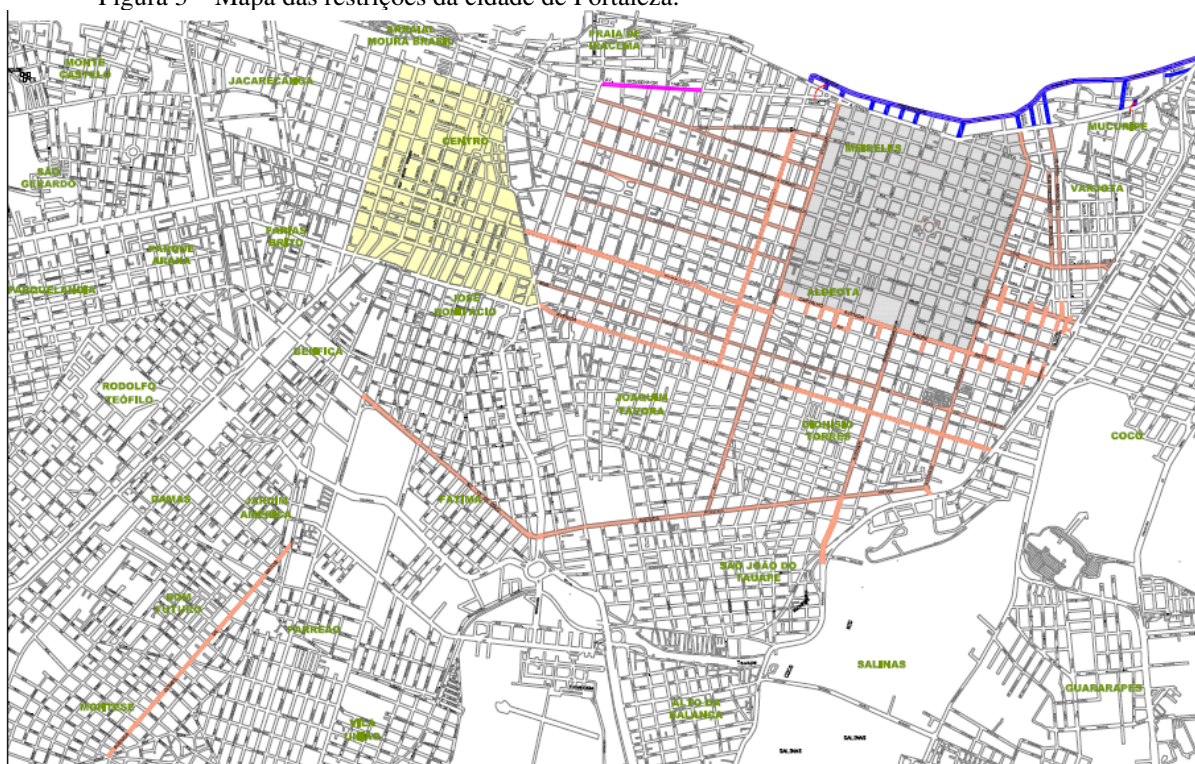
Fonte: Autor.

4.4.3 Fortaleza

Com maior dificuldade na pesquisa, as informações sobre as restrições na cidade de Fortaleza foram levantadas através de informações obtidas no portal do Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas e Logística no Estado do Ceará (SETCARCE).

O mapa com as restrições de circulação adotadas na cidade foi obtido no portal de Gerência de Operação e Fiscalização (GEOFI) da cidade de Fortaleza, apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Mapa das restrições da cidade de Fortaleza.



Fonte: (GEOFI, 2019).

As restrições são adotadas na região do centro da cidade, delimitado em amarelo, adequando-se ao modelo como Região de Alto Fluxo (RAF). Outra região que sofre rígidas restrições de circulação é a do bairro Aldeota – marcado em cinza no mapa –, área nobre da cidade de Fortaleza, com concentração residencial e do setor de serviços, enquadrando-se como uma Zona de Baixa Emissão (ZBE).

As demais vias com restrições são vias que dão acesso à tais regiões, que devido à sua extensão e nomenclatura dada pela cidade, foram classificadas no modelo como Ruas (RU) ou Avenidas (AV), marcadas no mapa na cor laranja. Algumas vias na região de praia da cidade – Como a Avenida Beira Mar – sofreram restrições, onde são vias onde tem concentração turística e devem ter fluxo contínuo de passageiros, sendo assim enquadrada no modelo como

de Trânsito Rápido (TR), delimitadas na Figura 3 em azul. Apenas uma via onde há grande concentração de fluxo na cidade, a Avenida Monsenhor Tabosa – marcada na cor rosa –, sofre rígidas restrições, as quais proíbem o tráfego de veículos de carga nessa região em qualquer dia e horário, apenas permitindo o acesso aos veículos de serviços essenciais da cidade, sendo assim enquadrada como uma via Estrutural (ESTR), pela sua concentração de fluxo e importância para a cidade.

Não foram obtidas quaisquer informações acerca de veículos que sofrem restrições totais de circulação na legislação da cidade.

A portaria de número 83 do ano de 2015 da Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania (AMC) de Fortaleza aborda tais restrições, detalhadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Restrições urbanas na cidade de Fortaleza.

CIDADE	FORTALEZA																								
VIAS	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS																MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES				
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	NA	>4,40m	>2,20m	>6,50m	Seg a Sex: (6-20h); Sáb: (6-13h)	Energia, Obras, Socorro e lixo	Permitido de Seg a Sex: (10-16h)	ND	Acesso integral	Transporte de valores liberado, Obras máximo de 48h															
ESTR	NA	>4,40m	>2,20m	>6,50m	Restrito (Seg-Dom)	Energia, Obras, Socorro e lixo	Restrito (Seg-Dom)	ND	Acesso integral	Transporte de valores liberado, Obras máximo de 48h															
TR	NA	>4,40m	>2,20m	>6,50m	Seg a Sex: (0-9h;16-24h)	Energia, Obras, Socorro e lixo	Permitido de Seg a Sex: (10-16h)	ND	Acesso integral	Transporte de valores liberado, Obras máximo de 48h															
AV	NA	>4,40m	>2,20m	>6,50m	Seg a Sex: (6-20h); Sáb: (6-13h)	Energia, Obras, Socorro e lixo	Permitido de Seg a Sex: (10-16h)	ND	Acesso integral	Transporte de valores liberado, Obras máximo de 48h															
RU	NA	>4,40m	>2,20m	>6,50m	Seg a Sex: (6-20h); Sáb: (6-13h)	Energia, Obras, Socorro e lixo	Permitido de Seg a Sex: (10-16h)	ND	Acesso integral	Transporte de valores liberado, Obras máximo de 48h															
RAF	NA	>4,40m	>2,20m	>6,50m	Seg a Sex: (7-20h); Sáb: (7-15h)	Energia, Obras, Socorro e lixo	Permitido de Seg a Sex: (10-16h)	ND	Acesso integral	Transporte de valores liberado, Obras máximo de 48h															
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.4 Belo Horizonte

A cidade de Belo Horizonte, como apontado pelas informações da Confederação Nacional do Transporte (CNT) é a cidade com maior dimensão das restrições, abrangendo 80% do seu centro urbano. Além da CNT, através da Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS) foram obtidas as informações das restrições através da portaria de número 138 de 2009.

Apesar de bastante abrangentes, as restrições em sua abordagem mostram-se bastante limitadas. Existe a região do centro da cidade, onde são adotadas restrições e outras regiões voltadas à atividade residencial com restrições similares, classificadas assim como Regiões de Alto Fluxo (RAF) e Zonas de Baixa Emissão (ZBE), respectivamente.

As Ruas (RU) e Avenidas (AV), assim denominadas pela cidade, que dão acesso à Região de Alto Fluxo (RAF) sofrem restrições bem características e rígidas, sendo assim adaptadas com esta nomenclatura ao modelo. De modo diverso, vias de outras regiões da cidade que concentram o fluxo da cidade e possuem trânsito livre e rápido adotam restrições diversas das anteriormente citadas quanto o fluxo de caminhão, porém são abordadas em um só artigo da portaria não podendo ser classificadas separadamente, enquadrando-se assim às vias Estruturais (ESTR) e de Trânsito Rápido (TR) do modelo adotado para o presente estudo.

As restrições são adotadas em 80% do centro urbano de Belo Horizonte, mas são bastante vagas, carecendo de detalhes e não abordando aspectos físicos como a Altura e Largura dos veículos de carga, nem sequer citando as restrições especiais à atividades de serviço público e de produtos perigosos ou médicos, ou mesmo veículos de carga de determinadas atividades com restrição total, deixando o modelo adotado com diversas lacunas.

Cita-se somente que atividades que veículos destinados a atividades emergenciais devem possuir autorizações especiais de circulação, previamente obtidas. Qualquer novo veículo a ser utilizado na cidade para atividades de urgência e emergência antes de entrar em operação necessita receber uma autorização na BHTRANS para circular, divergindo das demais cidades anteriormente estudadas que não adotam tal política. As informações constam no Quadro 7.

Quadro 7 – Restrições urbanas na cidade de Belo Horizonte.

CIDADE		BELO HORIZONTE																							
VIAS	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS																MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES				
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	>5t	NA	NA	>6,5m	Seg a Sex: (7-20h); Sáb: (7-15h)	NA	NA	NA	Autorização especial	Carretas restritas, Restrições 80% do centro da cidade															
ESTR	>5t	NA	NA	>6,5m	Seg a Sex: (7-9h),(17-20h); Sáb: (7-9h)	NA	NA	NA	Autorização especial	Carretas restritas, Restrições 80% do centro da cidade															
TR	>5t	NA	NA	>6,5m	Seg a Sex: (7-9h),(17-20h); Sáb: (7-9h)	NA	NA	NA	Autorização especial	Carretas restritas, Restrições 80% do centro da cidade															
AV	>5t	NA	NA	>6,5m	Proibido	NA	NA	NA	Autorização especial	Carretas restritas, Restrições 80% do centro da cidade															
RU	>5t	NA	NA	>6,5m	Proibido	NA	NA	NA	Autorização especial	Carretas restritas, Restrições 80% do centro da cidade															
RAF	>5t	NA	NA	>6,5m	Seg a Sex: (7-9h),(17-20h); Sáb: (7-9h)	NA	NA	NA	Autorização especial	Carretas restritas, Restrições 80% do centro da cidade															
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.5 Manaus

A partir da portaria de número 31 do Instituto Municipal de Engenharia e Fiscalização do Trânsito de Manaus (MANAUSTRANS), publicada no ano de 2014, foi possível levantar as informações acerca das restrições adotadas no centro urbano de Manaus, no estado do Amazonas.

A portaria em estudo aponta que em todas as regiões da cidade as atividades emergenciais tem acesso integral e que produtos perigosos necessitam passar por um processo de autorização para poderem transitar, porém sem delimitar os horários para tal trânsito.

Na portaria, é delimitada uma região central da cidade, adaptada para o modelo da pesquisa como a Região de Alto Fluxo (RAF). As vias que dão acesso a tal região sofrem restrições e encaixam-se em vias estruturais por concentrarem o maior fluxo de veículos da cidade. Cabe destacar, que tal região central e conseqüentemente as vias que dão acesso a esta é dividida partes, sofrendo assim com diferentes tipos de restrições, como por exemplo, em alguns setores a restrição ao peso dos veículos de carga é de 8 toneladas, enquanto em outras é de 16 toneladas. As janelas de tempo de acesso também são adotadas com diferenças de igual modo.

Cabe destacar, que quanto às demais restrições físicas como Peso, Altura e Largura, todas abordadas pelo modelo do presente estudo, vê-se na restrição de Manaus uma omissão destes quesitos na legislação, o que mostra restrições menos precisas, visto que em comparação ao peso são restrições mais facilmente identificáveis pelos agentes de fiscalização.

Vias de Trânsito Rápido (TR) e Estruturais (ESTR) não foram identificadas no estudo da portaria, não sendo assim abrangidas por tais restrições. Restrições totais também não são adotadas na cidade, enquanto veículos com grandes dimensões direcionados à prestação de serviços públicos não sofrem qualquer limitação de acesso a qualquer ponto da cidade.

Vale lembrar, como diferencial da cidade, que é a única de adota faixa de tolerância ao respeito das restrições pelos veículos de carga, possibilitando uma tolerância de 12,5% do limite de peso. A portaria de número 31 da MANAUSTRANS foi interpretada e suas informações adaptadas ao modelo adotado constam no Quadro 8.

Quadro 8 – Restrições urbanas na cidade de Manaus.

CIDADE		MANAUS																							
VIAS	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS																MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES				
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	NA	NA	NA	NA	NA	Obras, Correio, Lixo, Polícia	Autorização especial	NA	Acesso integral	NA															
ESTR	>8t; >16t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (6-9h,17-20h) ; Seg a Sex(9-17h)	Obras, Correio, Lixo, Polícia	Autorização especial	NA	Acesso integral	Tolerância do peso: 12,5%															
TR	NA	NA	NA	NA	NA	Obras, Correio, Lixo, Polícia	Autorização especial	NA	Acesso integral	NA															
AV	>8t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (6-9h,17-20h)	Obras, Correio, Lixo, Polícia	Autorização especial	NA	Acesso integral	Tolerância do peso: 12,5%															
RU	>8t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (6-9h,17-20h)	Obras, Correio, Lixo, Polícia	Autorização especial	NA	Acesso integral	Tolerância do peso: 12,5%															
RAF	>8t; >16t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (6-9h,17-20h) ; Seg a Sex(9-17h)	Obras, Correio, Lixo, Polícia	Autorização especial	NA	Acesso integral	Tolerância do peso: 12,5%															
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.6 Curitiba

As restrições da cidade de Curitiba são regidas por diversas portarias, sendo a mais recente a portaria de número 71 de 2016 da Secretaria Municipal de Trânsito (SETRAN), que dispõe sobre as restrições aos veículos de carga.

A legislação delimita regiões em que são adotados padrões de restrições de circulação similares e bem características, adotadas nas regiões centrais e em regiões próximas a pontos conhecidos da cidade por grande fluxo de pessoas, classificando assim no modelo como Região de Alto Fluxo (RAF) e Zonas de Baixa Emissão (ZBE).

Não foram identificadas quaisquer vias que se encaixassem como vias Estruturais (ESTR), apenas vias com características particulares e restrições diferentes das demais regiões e de trânsito livre, sendo assim classificadas como vias de Trânsito Rápido (TR). Nestas foram as únicas vias que não apresentaram restrições quanto ao comprimento dos veículos, frente às demais restrições. Diversas Ruas (RU) e Avenidas (AV) foram claramente identificadas pelo modelo por sua denominação e extensão, ambas com restrições bastante similares.

Com exceção das vias de Trânsito Rápido (TR), que só delimitam o Peso, todas as demais restrições abrangem Peso e Comprimento dos veículos, sendo omissas quanto à Altura e Largura. Ademais, a portaria não cita restrições totais ou autorizações especiais necessárias à transporte de produtos perigosos, enquanto o acesso de serviços público é livre por toda a cidade.

Cabe destacar que a cidade é a primeira da análise que utiliza claramente técnicas de entrega noturna de mercadorias, com janelas de acesso e carga e descarga que perduram durante toda a noite nas regiões analisadas.

A análise da portaria supracitada, bem como da 440 de 2013, das 53,186 e 284 do ano de 2014 e a portaria de número 68 de 2015 consta no Quadro 9.

Quadro 9 – Restrições urbanas na cidade de Curitiba.

CIDADE		CURITIBA																							
VIAS	RESTRICÇÕES VEICULARES				RESTRICÇÕES TEMPORAIS											MUDANÇA DAS RESTRICÇÕES									
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRICÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	>7t	NA	NA	>7,0m	Livre até 1,8t	Livre	NA	NA	Acesso integral	Utiliza técnicas diversas de entrega noturna															
ESTR	ND	ND	ND	ND	ND	Livre	ND	ND	Acesso integral	ND															
TR	>10t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (7-9h); Sáb(17-19h)	Livre	NA	NA	Acesso integral	Utiliza técnicas diversas de entrega noturna															
AV	>14t	NA	NA	>14,0m	Seg a Sex: (20-6h); Sáb(14h)-Seg(6h)	Livre	NA	NA	Acesso integral	Utiliza técnicas diversas de entrega noturna															
RU	>14t	NA	NA	>14,0m	Seg a Sex: (20-6h); Sáb(14h)-Seg(6h)	Livre	NA	NA	Acesso integral	Utiliza técnicas diversas de entrega noturna															
RAF	>7t	NA	NA	>7,0m	Livre até 1,8t	Livre	NA	NA	Acesso integral	Utiliza técnicas diversas de entrega noturna															
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.7 Recife

Através de obtenção de informações na Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (CTTU) não há legislação específica para as restrições aos veículos de carga da cidade. De acordo com informações obtidas a partir da Confederação Nacional do Transporte (CNT) através de observação direta da sinalização empregada para disciplinar as restrições em Recife foi elaborado o Quadro 10 a seguir.

Segundo a CNT, nos bairros com maior fluxo da cidade, São José, Santo Antônio e bairro do Recife a maior parte das vias dos bairros e as que dão acesso a estes bairros sofrem restrições em relação de janela de tempo de acesso e ao Comprimento dos veículos e ignorando as demais características físicas. Por serem os bairros com maior fluxo da cidade e as vias que direcionam o tráfego até esse, foram classificados os bairros como Região de Alto Fluxo (RAF) e as vias que dão acesso como vias Estruturais (ESTR).

Ademais, no bairro Boa Viagem, algumas vias com denominações de Avenidas (AV) e Ruas (RU), de acordo com a CTTU, sofrem restrições de janela de acesso mais brandas sendo assim encaixadas no modelo. Não foram identificadas Zonas de Baixa Emissão (ZBE) e nem tampouco vias de Trânsito Rápido (TR).

Nota-se uma fiscalização menos rígida em relação às anteriormente estudadas, com várias lacunas no modelo e falta de informações por não possuir um ato normativo próprio.

Quadro 10 – Restrições urbanas na cidade do Recife.

CIDADE	RECIFE										MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES
	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS						
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?				
PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS		
ZBE	NA	NA	NA	NA	NA	ND	NA	NA	Acesso integral	Não há lei, apenas sinalização	01/01/2013
ESTR	>6,0m	NA	NA	NA	Seg a Sex: (6-20h)	ND	NA	NA	Acesso integral	Não há lei, apenas sinalização	
TR	NA	NA	NA	NA	NA	ND	NA	NA	Acesso integral	Não há lei, apenas sinalização	
AV	>6,0m	NA	NA	NA	Seg a Sex: (16-20h)	ND	NA	NA	Acesso integral	Não há lei, apenas sinalização	
RU	>6,0m	NA	NA	NA	Seg a Sex: (16-20h)	ND	NA	NA	Acesso integral	Não há lei, apenas sinalização	
RAF	>6,0m	NA	NA	NA	Rotativo(1h)	ND	NA	NA	Acesso integral	Não há lei, apenas sinalização	

HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO

TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.8 Goiânia

Em Goiânia, a lei 9028 e a portaria 224 da Secretaria Municipal de Trânsito Transporte e Mobilidade (SMT), ambas editadas em 2011, disciplinam o tráfego de veículos de carga no centro urbano. Através de observação direta de tais atos normativos foi possível elaborar o Quadro 11 com o resumo das restrições e com as restrições de tráfego, apresentado a seguir.

Na cidade é adotada uma Zona de Restrição de Tráfego, na qual as restrições são mais rígidas que no restante da cidade, o que por suas características encaixa-se no presente modelo como Região de Alto Fluxo (RAF). Em tal região adota-se restrições quanto ao comprimento e o peso dos veículos.

Ademais, em diversas vias da cidade, sejam elas concentradoras do fluxo de veículos ou outras ruas e avenidas importantes para a cidade são adotadas restrições idênticas, em que podemos classificar essas vias como Estruturais (ESTR), Ruas (RU) e Avenidas (AV). Cabe destacar, que as restrições em relação ao comprimento dos veículos são mais brandas que na Região de Alto Fluxo e não é adotado nenhuma limitação de peso aos veículos de carga nessas vias.

A legislação ressalta que em trechos de rodovias federais que cortam a cidade, as restrições são disciplinadas por tais atos normativos, onde assim como no resto da cidade veículos de obras, de mudanças e de alimentos não perecíveis não podem circular entre 8 e 16h. De modo diferente o tráfego nessas vias é livre e a carga e descarga é restrita, sendo assim classificada como vias de Trânsito Rápido (TR).

Assim como nas demais cidades estudadas, os veículos de serviços públicos e emergenciais tem livre acesso à todas as regiões da cidade e os produtos perigosos necessitam de autorização especial para trafegar. Não foram identificadas Zonas de Baixa Emissão (ZBE) em Goiânia.

Quadro 11 – Restrições urbanas na cidade de Goiânia.

CIDADE		GOIANIA																							
VIAS	RESTRICÇÕES VEICULARES				RESTRICÇÕES TEMPORAIS										MUDANÇA DAS RESTRICÇÕES										
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRICÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	NA	NA	NA	NA	NA	Lixo, Correio	NA	NA	Acesso Integral	Obras, mudanças e alimentos: (8-16h)	18/10/2011														
ESTR	NA	NA	NA	>14,0m	Seg a Sex: (7-9h,11-14h,17-19h)	Lixo, Correio	Autorização especial	NA	Acesso Integral	Obras, mudanças e alimentos: (8-16h)															
TR	NA	NA	NA	NA	Restrito	Lixo, Correio	NA	NA	Acesso Integral	Obras, mudanças e alimentos: (8-16h)															
AV	NA	NA	NA	>14,0m	Seg a Sex: (7-9h,11-14h,17-19h)	Lixo, Correio	Autorização especial	NA	Acesso Integral	Obras, mudanças e alimentos: (8-16h)															
RU	NA	NA	NA	>14,0m	Seg a Sex: (7-9h,11-14h,17-19h)	Lixo, Correio	Autorização especial	NA	Acesso Integral	Obras, mudanças e alimentos: (8-16h)															
RAF	>8,3t	NA	NA	>8,0m	Seg a Sex: (7-19h)	Lixo, Correio	Autorização especial	NA	Acesso Integral	Obras, mudanças e alimentos: (8-16h)															
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.9 Belém

As restrições de circulação na cidade de Belém puderam ser analisadas através do decreto 66368 de 2011 e de informações sobre mudanças nas regras a partir do portal da Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de Belém (SEMOB). O resumo das informações consta nos Quadro 12.

A portaria que regulamenta as restrições da cidade é bastante vaga, sendo que algumas restrições mais importantes das principais vias que existem na cidade acabam sendo reguladas pelo governo do estado do Pará.

Algumas regiões delimitadas por diversas vias que constam no decreto foram estabelecidas de modo a limitar o tráfego, por serem regiões com acentuado trânsito de veículos de carga e também veículos de passeio, sendo assim enquadradas no quesito de Regiões de Alto Fluxo (RAF). Não foram mostradas regiões que se encaixem como Zonas de Baixa Emissão (ZBE) na cidade, por não serem voltadas a atividades comerciais ou residenciais. Algumas vias importantes para a cidade e que concentram alto fluxo de veículos sofrem restrições diferentes e por tais características enquadram-se no modelo como vias Estruturais (ESTR). Tais vias e regiões delimitam restrições físicas de acesso quanto ao comprimento dos veículos, mas não em relação ao seu peso.

Um pequeno grupo de Ruas (RU) e Avenidas (AV) são citadas explicitamente no decreto, adequando-se ao modelo. Diferentemente das demais regiões com restrição, estas não possuem restrições físicas aos veículos de carga quanto ao comprimento, mas sim em relação ao seu peso máximo. As Regiões de Alto Fluxo (RAF) têm proibição estrita ao acesso de veículos com produtos perigosos.

Quadro 12 – Restrições urbanas na cidade de Belém.

CIDADE	BELÉM																								
VIAS	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS						MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES														
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	Acesso Integral	NA	23/09/2015														
ESTR	NA	NA	NA	>14m	Seg a Sex: (6-9,17-20h)	Livre	Autorização Especial	NA	Acesso Integral	NA															
TR	NA	NA	NA	NA	ND	Livre	ND	NA	Acesso Integral	NA															
AV	>5,5t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (6-9,17-20h)	Livre	Autorização Especial	NA	Acesso Integral	NA															
RU	>5,5t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (6-9,17-20h)	Livre	Autorização Especial	NA	Acesso Integral	NA															
RAF	NA	NA	NA	>14m	Seg a Sex: (6-9,17-20h)	Livre	Proibido	Produtos Perigosos	Acesso Integral	NA															
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.10 Porto Alegre

As restrições adotadas na capital do Rio Grande do Sul não possuem ato normativo próprio, sendo disciplinadas apenas por sinalização. Tais regras foram obtidas através da Confederação Nacional do Tráfego (CNT) sendo possível elaborar o Quadro 13.

No centro histórico da cidade, região com alto fluxo de pessoas com viés turístico, são adotadas restrições de Comprimento e Peso, em que para esse último veículos de carga com peso entre 10 e 15 toneladas possuem janelas de acesso de tempo e acima de 15 toneladas não podem sequer circular. Tal região foi classificada no modelo com Região de Alto Fluxo (RAF), pela maior concentração de pessoal nessa região da cidade.

As vias circunvizinhas e que dão acesso ao centro histórico de Porto Alegre sofrem as mesmas restrições que as do centro e devido sua nomenclatura e dimensões foram classificadas como Ruas (RU) e Avenidas (AV).

Como característica particular da cidade, todos os serviços públicos tem acesso livre ao centro histórico, até mesmo guinchos de socorro mecânico com grandes dimensões, apesar de algumas vias possuírem dimensões bastante limitadas.

Quadro 13 – Restrições urbanas na cidade de Porto Alegre.

CIDADE	PORTO ALEGRE																								
VIAS	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS											MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES									
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	NA	NA	NA	NA	NA	Livre, inclusive Guincho	Autorização Especial	>15t	Acesso Integral	Não possuem lei própria, apenas sinalização															
ESTR	ND	NA	NA	ND	ND	Livre, inclusive Guincho	Autorização Especial	>15t	Acesso Integral	Não possuem lei própria, apenas sinalização															
TR	ND	NA	NA	ND	ND	Livre, inclusive Guincho	Autorização Especial	>15t	Acesso Integral	Não possuem lei própria, apenas sinalização															
AV	10<R<15t	NA	NA	>7,0m	Seg a Sex: (7-19h); Sáb: (7-14h)	Livre, inclusive Guincho	Autorização Especial	>15t	Acesso Integral	Não possuem lei própria, apenas sinalização															
RU	10<R<15t	NA	NA	>7,0m	Seg a Sex: (7-19h); Sáb: (7-14h)	Livre, inclusive Guincho	Autorização Especial	>15t	Acesso Integral	Não possuem lei própria, apenas sinalização															
RAF	10<R<15t	NA	NA	>7,0m	Seg a Sex: (7-19h); Sáb: (7-14h)	Livre, inclusive Guincho	Autorização Especial	>15t	Acesso Integral	Não possuem lei própria, apenas sinalização															
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.11 Guarulhos

Por meio do decreto municipal 18129 de 1993 e através da Secretaria de Transportes e Mobilidade Urbana (SMTU) de Guarulhos, o trânsito no centro urbano é restrito, conforme as regras mostradas no Quadro 14.

As restrições mostram-se bastante simplistas, porém rígidas nas regiões onde são empregadas. No centro urbano e em algumas vias, totalizando uma extensão de 20,7 km de vias com restrições, segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT).

No centro da cidade, adequado ao modelo como Região de Alto Fluxo (RAF) e nas vias identificadas como Ruas (RU) e Avenidas (AV) veículos com mais de 2 toneladas de carga não podem circular, bem como são impostas restrições de janelas de tempo de acesso e para operações de carga e descarga nessas regiões nos dias úteis e aos sábados.

A maior parte do modelo não pode ser preenchido de acordo com as restrições adotadas na cidade, onde não se aplicam restrições em vias concentradoras de fluxo como as Estruturais (ESTR) e de Trânsito Rápido (TR) e não existem Zonas de Baixa Emissão (ZBE).

Quadro 14 – Restrições urbanas na cidade de Guarulhos.

CIDADE		GUARULHOS																								
VIAS	RESTRICÇÕES VEICULARES				RESTRICÇÕES TEMPORAIS																MUDANÇA DAS RESTRICÇÕES					
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																			
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRICÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS																
ZBE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	25/10/1993
ESTR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
TR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
AV	>2t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (8-21h); Sáb: (8-13h)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Acesso integral	NA	NA	NA	NA		
RU	>2t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (8-21h); Sáb: (8-13h)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Acesso integral	NA	NA	NA	NA		
RAF	>2t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (8-21h); Sáb: (8-13h)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Acesso integral	NA	NA	NA	NA		
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																										
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
ZBE	SEG-SEX																									
	SAB																									
	DOM & FER																									
ESTR	SEG-SEX																									
	SAB																									
	DOM & FER																									
TR	SEG-SEX																									
	SAB																									
	DOM & FER																									
AV	SEG-SEX																									
	SAB																									
	DOM & FER																									
RU	SEG-SEX																									
	SAB																									
	DOM & FER																									
RAF	SEG-SEX																									
	SAB																									
	DOM & FER																									

Fonte: Autor.

4.4.12 Campinas

Na cidade de Campinas, a Empresa Municipal de Desenvolvimento (EMDEC) executa as atividades técnicas relacionadas ao trânsito da cidade e disciplina as restrições de circulação a veículos de carga. Através das resoluções 79 e 80 da EMDEC, publicadas em 2017 foi possível elaborar o Quadro 15.

O centro concentrador de fluxo da cidade, bem como as vias que contém o maior tráfego de caminhões e outros veículos de carga da cidade sofrem restrições similares, quanto ao Comprimento e ignora as demais restrições físicas. Por seu alto fluxo e importância para a cidade, tais vias foram classificadas como de Trânsito Rápido (TR) e Estruturais (ESTR) e o centro como Região de Alto Fluxo (RAF).

Ademais, temos outras vias em diversas regiões da cidade com restrições físicas mais rígidas, atentando ao Comprimento e Largura dos veículos de carga, sendo assim classificadas como Ruas (RU) e Avenidas (AV).

Como ponto interessante, a cidade permite livremente o tráfego de veículos de carga com produtos médicos, caminhões de mudança e alimentos perecíveis. Quanto aos serviços públicos, lixo e obras tem acesso livre a toda a cidade, enquanto os demais e não emergenciais necessitam de autorização especial. Não foram aplicadas restrições totais às regiões abordadas pela legislação.

Quadro 15 – Restrições urbanas na cidade de Campinas.

CIDADE	CAMPINAS																								
VIAS	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS											MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES									
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?																		
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS															
ZBE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
ESTR	NA	NA	NA	>14m	Seg a Sex: (6-9h),(16-20h); Sáb: (9-14h)	Lixo e obras livres	Produtos médicos livres	NA	Acesso integral	Mudanças e alimentos perecíveis livre															
TR	NA	NA	NA	>14m	Seg a Sex: (6-9h),(16-20h); Sáb: (9-14h)	Lixo e obras livres	Produtos médicos livres	NA	Acesso integral	Mudanças e alimentos perecíveis livre															
AV	NA	NA	>2,2m	>6,30m	Seg a Sex: (6-20h); Sáb: (6-14h)	Lixo e obras livres	Produtos médicos livres	NA	Acesso integral	Mudanças e alimentos perecíveis livre															
RU	NA	NA	>2,2m	>6,30m	Seg a Sex: (6-20h); Sáb: (6-14h)	Lixo e obras livres	Produtos médicos livres	NA	Acesso integral	Mudanças e alimentos perecíveis livre															
RAF	NA	NA	NA	>14m	Restrito	Lixo e obras livres	Produtos médicos livres	NA	Acesso integral	Mudanças e alimentos perecíveis livre															
HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.13 São Luís

Conforme justificativa dada na própria Lei 6292 de 2017, que é a Lei de Mobilidade Urbana de São Luís e por informações obtidas na Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes (SMTT) de São Luís, através de suas diretrizes para o transporte de carga da etapa 9 do Plano de Mobilidade Urbana do município, o fluxo de carga de maior porte da cidade e as indústrias instaladas no município ocorrem em áreas que não exigem que os veículos adentrem ao centro urbano do município, por delimitação das zonas industriais do município.

Na cidade não é adotado qualquer tipo de restrição às características físicas dos veículos, ou sequer estabelece vias. A região do centro histórico da cidade, a ser delimitado por sinalização própria, adequou-se ao modelo como uma Zona de Baixa Emissão (ZBE), pois apesar de não ter alto fluxo de veículos, o acesso aos veículos de carga é limitado e operações de carga e descarga são proibidos.

A única particularidade da ZBE da cidade é que nem todos os serviços públicos podem transitar livremente, ao contrário das demais regiões, apenas serviços de saúde, segurança e obras de manutenção podem transitar. No centro da cidade, caracterizado como Região de Alto Fluxo (RAF) é adotada restrição quanto a carga e descarga no período de 6 às 21 horas, porém o acesso é livre.

A portaria de número 122 do ano de 2009 estabelece tais restrições de circulação no centro histórico da cidade e na área central, apresentadas no Quadro 16.

Quadro 16 – Restrições urbanas na cidade de São Luís.

CIDADE	SÃO LUÍS										
VIAS	RESTRICÇÕES VEICULARES				RESTRICÇÕES TEMPORAIS						MUDANÇA DAS RESTRICÇÕES
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?				
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRICÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS	
ZBE	NA	NA	NA	NA	Proibido	Saúde, Segurança e Obras	NA	NA	Acesso integral	NA	24/11/2009
ESTR	NA	NA	NA	NA	NA	Livre	NA	NA	Acesso integral	NA	
TR	NA	NA	NA	NA	NA	Livre	NA	NA	Acesso integral	NA	
AV	NA	NA	NA	NA	NA	Livre	NA	NA	Acesso integral	NA	
RU	NA	NA	NA	NA	NA	Livre	NA	NA	Acesso integral	NA	
RAF	NA	NA	NA	NA	Seg a Sex: (6-21h)	Livre	NA	NA	Acesso integral	NA	

HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.4.14 São Gonçalo

Foi estabelecido contato com a Prefeitura Municipal de São Gonçalo através do seu portal de ouvidoria para acesso aos cidadãos. Passados dois meses após o prazo máximo para fornecimento das informações acerca das restrições não foi obtido retorno por parte da prefeitura. A ouvidoria da prefeitura de São Gonçalo além de contatada pela web, tentou-se obter informações via telefone, porém o único retorno fornecido foi que a solicitação de informações foi encaminhada para o órgão responsável que até o tempo hábil da presente pesquisa não forneceu as informações para a análise, assim sendo o município não pôde ser avaliado pelo presente estudo.

4.4.15 Maceió

Por meio das leis ordinárias de números 6368, 5594 e 3376 promulgadas no ano de 2015, 2007 e 1985, respectivamente, o município de Maceió, através da Secretaria Municipal de Transporte (SMTT) regula o tráfego de veículos de carga no âmbito municipal através de restrições de circulação em algumas regiões, conforme mostra o Quadro 17.

As restrições mostram-se bastante simples e não apresenta Zonas de Baixa Emissão (ZBE). No centro urbano e em regiões próximas caracterizadas como uma Região de Alto Fluxo (RAF) da cidade e em algumas vias expressamente denominadas de Ruas (RU) pela legislação, são empregadas algumas restrições de circulação, limitando-se a aspectos de peso bruto dos veículos máximo de 5 toneladas e janelas de tempo de acesso e para carga e descarga.

Ademais, a lei 6368, sendo a mais recente, disciplina que em determinadas vias arteriais com grande fluxo de veículos – Sendo assim classificada no modelo como Estruturais (ESTR) –, o acesso de veículos de carga é permitido, porém as operações de carga e descarga sofre restrições de janela de tempo em determinados dias da semana, excluindo-se os finais de semanas e feriados.

As outras leis citadas não mencionam Avenidas (AV) ou vias de Trânsito Rápido (TR), porém determinam que os serviços públicos e emergenciais têm integral acesso à todas as vias da cidade. Já os produtos perigosos, explosivos e corrosivos necessitam de autorização especial e em alguns casos até necessitam de escolta policial, diferentemente das demais cidades estudadas.

A maior parte do modelo não pode ser preenchido de acordo com as restrições adotadas na cidade, pois não consta na legislação restrições totais, tampouco a restrições físicas como Altura, Largura e Comprimento.

Quadro 17 – Restrições urbanas na cidade de Maceió.

CIDADE	MACEIÓ											
VIAS	RESTRIÇÕES VEICULARES				RESTRIÇÕES TEMPORAIS						MUDANÇA DAS RESTRIÇÕES	
					JANELAS DE TEMPO		AUTORIZAÇÃO ESPECIAL?					
	PESO	ALTURA	LARGURA	COMPR.	CARGA E DESCARGA	SERVIÇOS PÚBLICOS	PROD. PERIGOSOS	RESTRIÇÃO TOTAL	EMERGÊNCIAS	DIVERSOS		
ZBE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17/03/2015
ESTR	NA	NA	NA	NA	Seg a Sex: (7-18h)	Livre	Autorização Especial	NA	Acesso Integral	Alguns produtos perigosos necessitam de escolta policial		
TR	NA	NA	NA	NA	NA	Livre	Autorização Especial	NA	Acesso Integral	Alguns produtos perigosos necessitam de escolta policial		
AV	NA	NA	NA	NA	NA	Livre	Autorização Especial	NA	Acesso Integral	Alguns produtos perigosos necessitam de escolta policial		
RU	>5t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (6-20h)	Livre	Autorização Especial	NA	Acesso Integral	Alguns produtos perigosos necessitam de escolta policial		
RAF	>5t	NA	NA	NA	Seg a Sex: (6-20h)	Livre	Autorização Especial	NA	Acesso Integral	Alguns produtos perigosos necessitam de escolta policial		

HORÁRIOS DE RESTRIÇÃO DE TRÁFEGO																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ZBE	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
ESTR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
TR	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
AV	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RU	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								
RAF	SEG-SEX																								
	SAB																								
	DOM & FER																								

Fonte: Autor.

4.5 Análise das restrições estudadas

De forma a obter uma visão mais clara e geral acerca das restrições estudadas, faz-se necessário realizar uma análise sucinta dos aspectos das restrições observados e suas particularidades.

É possível destacar que através da análise das restrições quanto a aspectos físicos dos veículos de carga estas mostram um elevado grau de heterogeneidade conforme a cidade. Somente a cidade de São Paulo restringe o acesso à veículos de carga quanto às quatro dimensões adotadas pelo modelo – Peso, Altura, Largura e Comprimento. As demais cidades adotam três, dois ou até mesmo nenhum dos aspectos físicos para disciplinar o seu trânsito, e suas dimensões são variadas, as quais, como exemplo, as Avenidas (AV) de Belo Horizonte adotam restrições de comprimento para veículos maiores de 6,5 m (seis metros e meio) enquanto as Avenidas (AV) de Curitiba adotam para o mesmo aspecto físico de restrição o comprimento de 14m (catorze metros). Não foi possível obter dados sobre tais restrições em algumas das cidades abordadas, por não informarem expressamente tal informação.

As restrições de carga e descarga mostraram-se bastante similares em relação às restrições de tráfego, obedecendo ao mesmo critério de horários para estacionamento nas regiões de comércio para efetuar a operação de carga e descarga de produtos. Algumas das cidades como Curitiba adotaram restrições especiais para veículos, como Curitiba, em que as operações de carga e descarga de veículos com capacidade de até 1800 kg (mil e oitocentos quilogramas) são liberadas. A cidade do Recife adota para tal operação horários rotativos, em que os veículos só podem permanecer por tempo determinado em locais apropriados para a atividade. Outras cidades, apesar de permitirem a circulação dos veículos de carga, restringem totalmente as operações de carga e descarga em determinadas vias, devido às particularidades da via ou região da cidade.

A partir da análise temporal das restrições nestas cidades brasileiras com mais de 1 milhão de habitantes é possível determinar em quais horários as restrições de tráfego são mais adotadas nas cidades. Existem horários que devido à maior movimentação de veículos de passeio e transeuntes, torna-se necessário que seja restrito o tráfego de veículos de carga de forma a garantir maior fluidez no fluxo de pessoas, deixando em segundo plano o fluxo de cargas pela cidade. A análise segue no Quadro 18, no qual é adotada uma escala em graduação de cores em que para horários que apresentaram maior incidência de restrições de circulação nas cidades da amostra em questão foram destacadas em cores com tons mais avermelhados, passando horários que sofreram incidência média de restrições destacados em cores laranjas e

amarelas e chegando até a faixas de horários em que foi observada baixa incidência de restrições de circulação aos veículos de carga, destacadas no quadro nas cores de verde.

Quadro 18 – Análise das restrições temporais das cidades estudadas.

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS HORÁRIOS DE RESTRIÇÕES																									
TIPOS DE VIA	DIAS	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
ZBE	SEG-SEX	3	3	3	3	3	3	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	3	3	3
	SAB	3	3	3	3	3	3	4	5	5	6	6	6	6	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DOM & FER	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ESTR	SEG-SEX	2	2	2	2	2	2	8	11	11	7	6	7	7	7	6	6	7	12	11	10	3	2	2	2
	SAB	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2
	DOM & FER	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TR	SEG-SEX	2	2	2	2	2	2	5	7	7	3	2	2	2	2	2	2	4	7	7	6	3	2	2	2
	SAB	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1
	DOM & FER	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AV	SEG-SEX	3	3	3	3	3	3	9	10	11	9	8	9	9	9	8	8	9	12	12	11	5	3	3	3
	SAB	2	2	2	2	2	2	5	6	7	7	6	6	6	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3
	DOM & FER	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
RU	SEG-SEX	4	4	4	4	4	4	9	10	11	9	9	10	10	10	9	9	10	12	12	11	6	4	4	4
	SAB	3	3	3	3	3	3	5	6	7	7	7	7	7	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	DOM & FER	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
RAF	SEG-SEX	3	3	3	3	3	3	9	13	14	14	13	13	13	13	13	13	13	14	14	13	5	3	3	3
	SAB	3	3	3	3	3	3	4	7	8	9	8	8	8	7	6	5	4	4	4	4	3	3	3	3
	DOM & FER	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3

— Baixa incidência
 — Moderada Incidência
 — Alta Incidência
 — Maior Incidência

Fonte: Autor.

Através do Quadro 18, é possível ter uma visão geral das restrições temporais adotadas nas cidades. A análise foi feita a partir de números absolutos das cidades que adotam as restrições em que para cada número de um determinado tipo de via, para cada dia útil ou não foi contado se a cidade adotava uma restrição de tráfego para aquele intervalo de tempo do dia. Por meio do quadro é possível detectar qual tipo de restrição é mais e menos adotada. Nas vias de Trânsito Rápido (TR), em domingos e feriados apenas a cidade de São Paulo adota restrições ao tráfego de veículos pesados que podem ser flexibilizados desde que o veículo possua itinerário do roteiro a ser seguido para a entrega.

Por outro lado, nas Regiões de Alto Fluxo (RAF), nos dias de Segunda-Feira à Sexta-Feira, quando não são feriados, de 13 (treze) a 14 (catorze) cidades adotaram restrições ao tráfego no período entre 7 às 19 horas, de um total de 16 cidades efetivamente estudadas. De modo geral, as Ruas (RU) e as Regiões de Alto Fluxo (RAF) são os tipos de vias que apresentam mais restrições de tráfego nas cidades.

De modo geral, as cidades são bastante flexíveis ao acesso de veículos com dimensões de veículos de carga, mas destinados à serviços públicos ou emergências. Algumas das cidades, como Salvador e Fortaleza tem acesso livre à veículos públicos destinado a realização de obras e coleta de lixo, já outras cidades como Curitiba deixam livre o acesso a todos os veículos destinados à serviços públicos. Para atividades emergenciais, todas as cidades mencionavam que o acesso não sofria qualquer restrição. Somente na cidade de Belo Horizonte os veículos destinados a esta atividade necessitavam de uma licença prévia para começar a atuar na atividade.

Em relação à categoria do modelo de transporte de produtos perigosos, algumas cidades adotam restrição total em determinados tipos de via de tais produtos, como forma de planejamento e uso do solo urbano, retirando indústrias químicas e postos de combustíveis de locais que possam afetar a população. Outros centros urbanos como São Paulo e Rio de Janeiro adotam janelas de tempo para que veículos que transitem com tais produtos possam acessar alguns tipos de vias abordadas na *survey*, restringindo o acesso em outras vias.

A categoria de restrições totais é diversificada, visto que em algumas cidades como Brasília o fluxo de veículos de carga nas Zonas de Baixa Emissão (ZBE) e nas Regiões de Alto Fluxo (RAF) é restrito. Outras cidades não adotam tais restrições ou adota de forma variada de acordo com o tipo de via.

Por fim, na categoria “Diversos” foi possível abranger algumas características peculiares dos centros urbanos quanto às restrições, como por exemplo em São Paulo, onde veículos com alimentos tem horário fixo para trafegar, Salvador que apenas moradores e

veículos cadastrados podem trafegar na região turística ou Maceió, é impreterível que para certos produtos perigosos haja a escolta policial para que os veículos possam trafegar. Cabe ressaltar, que pôde-se observar que cidades como Recife e Porto Alegre não tem um ato normativo próprio para as restrições e Curitiba é a única cidade estudada que aborda e incentiva expressamente técnicas de entrega noturna em sua legislação das restrições.

A maioria das cidades tem sua regulamentação feita recentemente com última atualização feita por volta do ano de 2014. As exceções são Goiânia e Porto Alegre com a última atualização das restrições feita no ano de 2011 e, excepcionalmente, a cidade de Guarulhos que seu ato normativo data de 1993 segundo as informações obtidas por meio de contato direto ao órgão responsável da cidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo possibilitou realizar a análise das restrições de circulação a veículos de carga nas cidades brasileiras com mais de um milhão de habitantes no período de janeiro a setembro de 2019. Devido ao número reduzido de trabalhos na presente área de estudo e a rápida prescritibilidade das informações obtidas ao abordar as restrições, que ano após ano mudam nas cidades, o presente trabalho sofreu limitações. Constantemente inclui-se alguma característica diversa ou mudam-se as regras de via para via, ou mesmo adiciona-se à legislação alguma região que não sofria com as restrições.

Fato este que impacta todos os habitantes de um grande centro urbano, as restrições de circulação puderam ser abordadas por meio da presente análise descritiva das variáveis qualitativas nominais adotadas para o estudo, elencando os principais tipos de vias que adotam restrições, quais os horários de acesso para tráfego e carga e descarga, aspectos físicos dos veículos, mas também em relação às atividades por esses adotadas que podem ou não trazer autorizações especiais. Foi possível delimitar as regiões das cidades estudadas e qual os principais horários, bem como os dias da semana, que incidem tais restrições.

Além do mais, foi possível mostrar que tal regulamentação é variável de acordo com as características diversas da cidade, em que para dadas regiões são adotadas as restrições com fins turísticos – como em Salvador e Porto Alegre –, com fins comerciais – como na cidade de São Paulo – ou até mesmo não é necessário adotar restrições, dadas as características de ordenação da própria cidade – como em São Luís em que a própria legislação cita que dada a atividade desenvolvida e a forma de ordenação da cidade, os veículos de carga não precisam trafegar pelo centro urbano.

Foi possível realizar observações específicas sobre como a cidade usa das restrições para implantar sua política de uso e ocupação do solo urbano, e como isso impacta no deslocamento de atividades da cidade, redirecionando indústrias de produtos perigosos, médicos ou postos de combustíveis para outras regiões da cidade pelo uso de restrições a veículos que transportam tais produtos. Apesar disto, nota-se que as cidades deveriam preocupar-se mais ao elaborar as restrições, bem como ao disponibilizar as informações aos cidadãos do país, que de forma arbitrária elaboram as regras de trânsito da cidade sem preocupar-se com os impactos que as restrições trazem à vida de seus habitantes ou fazer estudos de qual a melhor forma de disciplinar seu trânsito e como implantar tais regras, além de que muitas pessoas não têm acesso a esse conteúdo de interesse geral.

A aplicação de tal estudo, por meio do levantamento de informações das restrições, torna possível a elaboração de outros estudos ou até mesmo modelos de implantação de restrições, de forma a analisar aspectos comuns entre cidades e aplicar restrições que tenham bom funcionamento para uma dada característica de um centro urbano em outro similar. Tal estudo pode servir de parâmetro para embasar estudos específicos sobre um dos centros urbanos, ou até mesmo estudos regionais ou nacionais. As cidades estudadas que não possuem atos normativos próprios, como Porto Alegre, podem utilizar como modelo as práticas utilizadas em outras cidades, que sofrem restrições em algumas regiões dadas suas atividades turísticas, como Salvador, para aprimorar seu programa de regulamentação do fluxo urbano.

A maioria dos trabalhos encontrados na área do presente estudo eram antigos e em sua maioria obsoletos, ou destinavam-se tão somente à revisão de literatura ou análise de cidades específicas em outros países e continentes do mundo, não abordando as restrições de modo a abranger diversas cidades de um país ou região. Os outros trabalhos analisados não dividiam as cidades em categorias de vias, o que pode vir a gerar distorções ao comparar cidades que adotam restrições em centros urbanos devido ao alto fluxo de pessoas, cidades que adotam restrições devido a um porto aquaviário, ou que adotam somente em regiões destinadas à fins turísticos ou habitacionais. O modelo adotado neste trabalho pôde segmentar o estudo quanto a cidade, bem como permitir uma análise de como as restrições de tráfego são adotadas geralmente em cada tipo de via estudado.

Apesar de limitações quanto ao tempo de aplicação do trabalho em que não foi possível abordar um maior número de cidades e a quantidade de pesquisadores a implantar o método, a pesquisa conseguiu atingir seu objetivo, não obtendo as informações somente da cidade de São Gonçalo, no Rio de Janeiro. Além de limitações humanas e temporais, foi possível notar uma grande displicência das cidades ao apresentar os dados, em que muitos eram omitidos, estavam indisponíveis ou até mesmo eram fornecidos de forma incompleta, o que acaba por tornar a pesquisa mais dificultosa e demorada. Apesar de serem as maiores cidades do Brasil, muitas destas pecam em disponibilizar a legislação que regula as restrições a veículos de carga, ou até mesma não as tem delimitada claramente, sendo apresentada aos cidadãos apenas através de sinalização. É possível e imaginável que tal comportamento se mostre em cidades menores do Brasil, o que tornaria mais complexo obter uma pesquisa com maior abrangência sobre o tema em tempo hábil.

Para um estudo futuro mais robusto acerca das restrições a veículos de carga nas grandes cidades brasileiras, faz-se necessário avaliar como as restrições foram efetivamente

implantadas, como se deu sua elaboração e os impactos provenientes da sua utilização – Em tempos de deslocamento, de custos de transporte e mudanças de vida da população –, com relação a determinados aspectos das cidades e como priorizar as restrições que podem impactar alguns de forma negativa ou positiva, conforme o caso. Em tal estudo também seria desejável avaliar se as restrições puderam deslocar as atividades comerciais ou residenciais de uma região da cidade para outra.

Além da análise do impacto das restrições, vê-se como possibilidade uma maior abrangência das cidades a serem abordadas, fazendo análises nas demais capitais dos estados, e expandindo para restrições em cidades com mais de 500 (quinhentos) mil habitantes ou com grande atividade comercial ou portuária.

REFERÊNCIAS

- ACERO, J. A. et al. Impact of local urban design and traffic restrictions on air quality in a medium-sized town. **Environmental Technology**, v. 33, n. 21, p. 1–11, 2012.
- ALLEN, J.; THORNE, G.; BROWNE, M. **BESTUFS: Good practice guide on urban freight transport**. BESTUFS, 2008.
- AUTARQUIA DE TRÂNSITO E TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DO RECIFE. Cttu.recife.pe, [199-]. A CTTU é responsável pelo monitoramento, controle e fiscalização do trânsito e do transporte na capital [...]. Disponível em: <https://cttu.recife.pe.gov.br/>. Acesso em: 1 de jul. 2019.
- AUTARQUIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO E CIDADANIA (Ceará). Central amc, [199-]. AMC é responsável pelo disciplinamento do tráfego em Fortaleza. Compete ao órgão operar, fiscalizar e gerenciar o trânsito, além de desenvolver projetos educativos que busquem uma consciência mais humanizada nas vias urbanas, bem como planejar ações de engenharia [...]. Disponível em: <http://centralamc.com.br/>. Acesso em: 30 jun. 2019.
- BARBOSA, H. Impacts of traffic calming interventions on urban vitality. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, v. 169, n. 2, p. 78–90, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281829929_Impacts_of_traffic_calming_interventions_on_urban_vitality. Acesso em: 10 de mar. 2019.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 3ª Ed. ed. Editora Saraiva, 2016.
- BONTEMPO, A. P. et al. Evaluating Restrictions on the Circulation of Freight Vehicles in Brazilian Cities. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 125, p. 275–283, 2014.
- BOWERSOX, D. J. et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4ª Ed. ed. AMGH Editora, 2013.
- BRASIL. Código de trânsito brasileiro (1997) - 2011/4. **Código de trânsito brasileiro: lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, e legislação correlata**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2008. 2777 p. ISBN 9788573655094(broch.).
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Cnt, [199-]. A CNT apoia o desenvolvimento e representa o transporte brasileiro para inovar, transformar e dinamizar o setor. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/>. Acesso em: 12 jul. 2019.
- COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO. Cetsp, [199-]. CET – SP é o órgão responsável pela mobilidade e transporte na cidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DO RIO DE JANEIRO. Rio.rj.gov.br, [199-]. CET -Rio é responsável por administrar o sistema viário e de circulação [...]. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/cetrio/estrutura-da-cet-rio> . Acesso em: 26 jun. 2019.
- CORAZZA, M.; TOZZI, M.; MUSSO, A. Recurring Patterns of Commercial Vehicles Movements in Urban Areas: The Parma Case Study. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 87, p. 306–320, 2013.
- DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO DISTRITO FEDERAL. Der.df,

- [199-]. o DER assegura com Eficiência a Circulação de Pessoas e Produto no distrito [...]. Disponível em: <<http://www.der.df.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- DIZIAIN, D.; TANIGUCHI, E.; DABLANC, L. Urban Logistics by Rail and Waterways in France and Japan. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 125, p. 159–170, 2014.
- EMPRESA DE TRANSPORTE E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE. prefeitura.pbh.gov, [199-]. A BHTrans - Empresa de transportes e Trânsito de Belo Horizonte é responsável pelo planejamento da mobilidade urbana em [...]. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans>>. Acesso em: 1 jul. 2019.
- EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS. Emdec, [199-]. A EMDEC executa as atividades técnicas da Secretaria Municipal de Transportes de Campinas. Disponível em: <<http://www.emdec.com.br/>>. Acesso em: 19 jul. 2019.
- FILIPPI, F. et al. Ex-ante assessment of urban freight transport policies. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 2, n. 3, p. 6332–6342, 2010.
- FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International journal of operations & production management**, v. 22, n. 2, p. 152–194, 2002.
- FURQUIM, T. S. G.; VIEIRA, J. G. V.; OLIVEIRA, R. M. Restrições de carga urbana e desafios logísticos: Percepção de varejistas e motoristas em Sorocaba. **TRANSPORTES**, v. 26, n. 1, p. 142–156, 2018.
- GANGA, G. M. D. Trabalho de conclusão de curso (TCC) na Engenharia de Produção: Um guia prático de conteúdo e forma. **São Paulo: Atlas**, v. 361, 2012.
- GASPARINI, A.; CAMPOS, V. B. G.; DE ALMEIDA D`AGOSTO, M. Modelos para estimativa da demanda de viagens de veículos de carga para supermercados e shopping-centers. **Transportes**, v. 18, n. 1, 2010.
- GERÊNCIA DE OPERAÇÃO E FISCALIZAÇÃO. Geofi, [199-]. O GEOFI é o órgão responsável pela gerência de operação e fiscalização de trânsito em Fortaleza. Disponível em: <<http://geofi.fortaleza.ce.gov.br/aet>>. Acesso em: 20 jul. 2019.
- GRANGE, Louis de; TRONCOSO, Rodrigo. Impacts of vehicle restrictions on urban transport flows: The case of Santiago, Chile. **Transport Policy**, v. 18, n. 6, p. 862–869, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X11000825>. Acesso em: 11 de mar. 2019.
- HU, H. et al. Multi-objective location-routing model for hazardous material logistics with traffic restriction constraint in inter-city roads. **Computers & Industrial Engineering**, v. 128, p. 861–876, 2019.
- IAROZINSKI, A.; LEITE, M. S. A abordagem sistêmica na pesquisa em Engenharia de Produção. **Production**, v. 20, n. 1, p. 1–14, 2010.
- IBGE. IBGE divulga as Estimativas de População para os municípios em 2018. **Agência IBGE notícias**, 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22374-ibge-divulga-as-estimativas-de-populacao-dos-municipios-para-2018>. Acesso em: 3 abr. 2019.
- INSTITUTO MUNICIPAL DE ENGENHARIA E FISCALIZAÇÃO DO TRÂNSITO DE MANAUS. transito.manaus.am, [199-]. O MANAUSTRANS tem por finalidades à elaboração, a coordenação, a execução e a gestão [...]. Disponível em:

<<http://transito.manaus.am.gov.br/>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

LINDHOLM, M.; BEHREND, S. Challenges in urban freight transport planning – a review in the Baltic Sea Region. **Journal of Transport Geography**, v. 22, p. 129–136, 2012.

LUCREZI, S.; SAAYMAN, M.; VAN DER MERWE, P. Impact of Off-road Vehicles (ORVs) on Ghost Crabs of Sandy Beaches with Traffic Restrictions: A Case Study of Sodwana Bay, South Africa. **Environmental Management**, v. 53, n. 3, p. 520–533, mar. 2014.

MARUJO, L. et al. Assessing the sustainability of mobile depots: The case of urban freight distribution in Rio de Janeiro. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 62, p. 256–267, 2018.

MELLO, A.; PORTUGAL, L. Um procedimento baseado na acessibilidade para a concepção de Planos Estratégicos de Mobilidade Urbana: o caso do Brasil. **EURE (Santiago)**, v. 43, n. 128, p. 99–125, 2017.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick (Coord.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, c2012. 260 p. ISBN 9788535248913.

NETO, V. C. L.; GALINDO, E. P. Planos de mobilidade urbana: instrumento efetivo da política pública de mobilidade? **Paranoá: Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v. 0, n. 9, 2013.

NOURINEJAD, M. et al. Truck parking in urban areas: Application of choice modelling within traffic microsimulation. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 64, p. 54–64, 2014.

OLIVEIRA, Leise Kelli de et al. **Distribuição urbana de mercadorias e planos de mobilidade de carga: Oportunidades para municípios brasileiros**. Brasília: BID, 2018. E-book (109 p.). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18235/0001169>. Acesso em: 1 de mar. 2019.

PÉREZ-MARTÍNEZ, P. J.; DE FÁTIMA ANDRADE, M.; DE MIRANDA, R. M. Heavy truck restrictions and air quality implications in São Paulo, Brazil. **Journal of Environmental Management**, v. 202, p. 55–68, 2017.

QUAK, H. J. Access Restrictions and Local Authorities City Logistics Regulation in Urban Areas. **City logistics mapping the future**, p. 177–199, 2015.

RUSSO, F.; COMI, A. A classification of city logistics measures and connected impacts. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 2, n. 3, p. 6355–6365, 2010.

RUSSO, F.; COMI, A. City Characteristics and Urban Goods Movements: A Way to Environmental Transportation System in a Sustainable City. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 39, p. 61–73, 2012.

SECRETARIA DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA DE GUARULHOS. Smtu, [199-]. A SMTU é o órgão gestor do transporte público e do sistema viário [...]. Disponível em: <<https://www.guarulhos.sp.gov.br/categories/transportes-e-mobilidade-urbana>>. Acesso em: 19 jul. 2019.

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO DE CURITIBA. Setran, [199-]. A SETRAN é

responsável por realizar a gestão de trânsito no Município de Curitiba, com as atribuições [...]. Disponível em: <<https://transito.curitiba.pr.gov.br/>>. Acesso em: 17 jul. 2019

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO E TRANSPORTES DE SÃO LUÍS. Smtt, [199-]. A SMTT é o órgão da cidade de São Luís responsável pela gerência de trânsito e [...]. Disponível em: <<https://www.saoluis.ma.gov.br/smtt>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO TRANSPORTE E MOBILIDADE DE GOIÂNIA. Smt, [199-]. A SMT busca garantir a cidadania no trânsito por meio de práticas que zelem das atribuições. Disponível em: <<http://www4.goiania.go.gov.br/portal/site.asp?s=822&m=1536>>. Acesso em: 16 jul. 2019.

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTE DE MACEIÓ. Smtt, [199-]. A Superintendência é responsável pelo gerenciamento e execução das políticas de transportes e trânsito na capital alagoana [...]. Disponível em: <<http://www.maceio.al.gov.br/smtt/>>. Acesso em: 19 jul. 2019.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARGAS E LOGÍSTICA NO ESTADO DO CEARÁ. Setcarce, [199-]. O SETCARCE é o sindicato das empresas de transporte de cargas e logística [...]. Disponível em: <<http://setcarce.org.br/>>. Acesso em: 30 jun. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA DE TRÂNSITO DE SALVADOR. Transalvador, [199-]. A Superintendência de Trânsito de Salvador tem por finalidade gerir o Sistema de Trânsito do Município, os estacionamentos [...]. Disponível em: <<http://www.transalvador.salvador.ba.gov.br/>>. Acesso em: 24 jun. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA EXECUTIVA DE MOBILIDADE URBANA DE BELÉM. Semob, [199-]. Compete à SeMOB a elaboração do Plano Municipal de Mobilidade Urbana, integrado e compatível com o Plano Diretor Municipal. Disponível em: <<http://www.belem.pa.gov.br/semob/site/>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

THALLER, C. et al. Describing and explaining urban freight transport by System Dynamics. **Transportation Research Procedia**, v. 25, p. 1075–1094, 2017.

VERLINDE, S.; MACHARIS, C. Innovation in Urban Freight Transport: The Triple Helix Model. **Transportation Research Procedia**, v. 14, p. 1250–1259, 2016.

VISSER, J.; NEMOTO, T.; BROWNE, M. Home Delivery and the Impacts on Urban Freight Transport: A Review. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 125, p. 15–27, 2014.

WORDEN, H. M. et al. Satellite-based estimates of reduced CO and CO₂ emissions due to traffic restrictions during the 2008 Beijing Olympics. **Geophysical Research Letters**, v. 39, n. 14, p. n/a--n/a, 2012.