



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

LAÍSSA FÉLIX SOARES

**A SUSTENTABILIDADE DO AUTOMÓVEL NOS CENTROS URBANOS: UMA
ANÁLISE DOS DESAFIOS E SOLUÇÕES**

JOÃO PESSOA

2022

LAÍSSA FÉLIX SOARES

**A SUSTENTABILIDADE DO AUTOMÓVEL NOS CENTROS URBANOS: UMA
ANÁLISE DOS DESAFIOS E SOLUÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Engenharia Civil da
Universidade Federal da Paraíba, como
requisito obrigatório para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador (a): Isabelle Yruska de Lucena
Gomes Braga

JOÃO PESSOA

2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S676s Soares, Laissa Felix.

A sustentabilidade do automóvel nos centros urbanos:
uma análise dos desafios e soluções / Laissa Felix
Soares. - João Pessoa, 2022.

59 f. : il.

Orientação: Isabelle Yruska de Lucena Gomes Braga.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Carro. 2. Transporte motorizado. 3. Transporte individual. 4. Mobilidade sustentável. 5. Mobilidade urbana. I. Braga, Isabelle Yruska de Lucena Gomes. II. Título.

UFPB/BS/CT

CDU 624(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

LAISSA FELIX SOARES

A SUSTENTABILIDADE DO AUTOMÓVEL NOS CENTROS URBANOS: UMA ANÁLISE DOS DESAFIOS E SOLUÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso em 16/12/2022 perante a seguinte Comissão Julgadora:

Isabelle Yruska

APROVADA

Isabelle Yruska de Lucena Gomes Braga

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Clóvis Dias

APROVADA

Clóvis Dias

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Francisco Jácome Sarmiento

APROVADA

Francisco Jácome Sarmiento

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

ABSilva
Prof.ª Andrea Brasiliano
Coordenadora CCEEG CT/UFPB
Prof.ª Andrea Brasiliano Silva
SIAPE 1549557

Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	12
1.2	JUSTIFICATIVA	13
1.3	OBJETIVOS	14
1.3.1	Objetivo geral.....	14
1.3.2	Objetivos específicos.....	14
1.4	METODOLOGIA	14
1.5	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	15
2	MOBILIDADE URBANA E SUSTENTABILIDADE.....	15
2.1	A MOBILIDADE URBANA	15
2.2	A URBANIZAÇÃO	17
2.2.1	Segregação socioespacial.....	19
2.2.2	Mobilidade sustentável.....	20
3	TRANSPORTE MOTORIZADO INDIVIDUAL	22
3.1	SURGIMENTO DO AUTOMÓVEL	24
3.2	DESENVOLVIMENTO NO BRASIL	25
3.2.1	Indústria automobilística	25
3.2.2	O desejo social.....	27
3.2.3	A atuação governamental	30
4	O AUTOMÓVEL NO ESPAÇO URBANO	33
4.1	O DONO DAS RUAS	33
4.2	IMPACTOS AMBIENTAIS.....	34
4.2.1	Gasto energético.....	34
4.2.2	Emissão de Poluentes	36
4.2.3	Reciclagem e decomposição	38
4.3	IMPACTOS SOCIAIS.....	39
4.3.1	Trânsito	39
4.3.2	Poluição Sonora	40
4.3.3	Saúde e Segurança	40

4.3.4	Segregação socioespacial.....	41
4.3.5	Eficiência de transporte	42
4.4	IMPACTOS ECONÔMICOS.....	42
5	SOLUÇÕES E PRÁTICAS UTILIZADAS	43
5.1	O PLANO NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA.....	44
5.2	AÇÕES MITIGADORAS Ao Uso DO AUTOMÓVEL	45
5.2.1	Rodízio de automóveis.....	45
5.2.2	Veículos elétricos.....	47
5.2.3	Ciclovias/Ciclofaixas.....	49
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

*A Deus, por estar comigo em todos os momentos,
a minha família por ser a minha base e aos amigos
e pessoas que contribuíram na minha jornada.*

AGRADECIMENTOS

A deus, por sempre ter atendido os meus clamores e me guiado através da sua fé. Assim como a meu anjo da guarda, em quem confio piamente a minha proteção.

Aos meus pais, Marconde Oliveria e Marluce Félix, por acreditarem que a educação é o maior bem que se pode deixar a um filho, além de sempre lutarem para me fornecer o melhor possível.

Ao meu pequeno irmão, João Marcos, que apesar da pouca idade, é de uma extrema parceria e companheirismo.

Aos meus avós, Creuza Sousa, João Félix, e Raquel Soares, por terem sido a base da família, trazendo sempre inspiração e motivação para os meus dias. Enquanto a minha avó Creuza trouxe o conforto fraternal que todo neto necessita, o meu avó João me inspirou a trabalhar duro, e a minha avó Raquel me tocou com a sua força feminina e vitalidade.

A meus amigos, em especial a Aline Silvestre, com quem tenho tantas semelhanças e que me apoia e me fortalece a seguir os meus sonhos. A minha amada amiga Julia Helena, com quem posso contar, independente do tempo e distância e a Pyetro Pergentino, que durante as muitas trocas, sempre me incentivou.

Aos amigos que a Engenharia Civil me deu, cito em especial, Rafaela Thaís, Thiago Medeiros, Larissa Guedes e Byanca Evellyn, que me estimularam a ser melhor e estivarem comigo nas dificuldades da graduação.

A minha querida Empresa Júnior, Planej, e a todos que fizeram/fazem parte dela, que me mostrou a amplitude da Engenharia Civil e que me dá a certeza de que a juventude de hoje construíra um futuro incrível.

A Isabelle Yruska e Clóvis Dias, pela orientação e compreensão durante o acompanhamento deste trabalho.

E por fim, a Luíza Carvalho e todo o grupo da Gráfica Santa Marta, empresa na qual tive a oportunidade de exercer minha primeira atividade profissional e me ensinou, entre tantas coisas a ser dona da minha própria carreira.

RESUMO

O uso do transporte motorizado individual, ao depender em sua maioria de combustíveis fósseis, causa um intenso impacto energético no mundo. Sendo o espaço urbano limitado, e o automóvel, detratador de impactos como poluição atmosférica, poluição sonora e congestionamentos de trânsito, há a reflexão de até quando será possível continuar com o uso massivo do transporte individual motorizado nos centros urbanos brasileiros, sem tornar tal ecossistema inviável. Neste cenário, o presente trabalho tem como objetivo verificar as principais variáveis condicionantes ao uso do automóvel dentro dos centros urbanos do Brasil, com uma análise das consequências da utilização desse modal assim como dos desafios futuros para a sua sustentabilidade. A metodologia utilizada foi uma pesquisa exploratória, de caráter qualitativo-quantitativo pautada no procedimento de Revisão Bibliográfica de Autores especialistas da área, artigos acadêmicos e redes eletrônicas como: Scielo®, Google Acadêmico®, Periódico Capes e *Mendeley Research*®. A indústria de veículos automotivos e o crescente número de carros em circulação nas vias, traz a perspectiva de que há uma tendência de manutenção da centralidade do automóvel na mobilidade urbana brasileira, em contrapartida, os malefícios do uso do automóvel são prejudiciais a população no longo prazo. Dada a contradição, é evidente a necessidade de que políticas públicas, sociedade e academia, incentivem novas alternativas de transporte e ações mitigadoras, como veículos elétricos, ciclovias, meios de transporte compartilhados e o transporte público, a fim de reverter a cultura do “carrocentrismo” e preservar a qualidade de vida do meio urbano.

Palavras-chaves: Carro, transporte motorizado, transporte individual, mobilidade sustentável, mobilidade urbana.

ABSTRACT

The use of individual motorized transport, as it mostly depends on fossil fuels, has an intense energy impact on the world. As the urban space is limited, and the automobile, detracts from impacts such as air pollution, noise pollution and traffic congestion, there is a reflection on how long it will be possible to continue with the massive use of individual motorized transport in Brazilian urban centers, without making such an ecosystem impracticable. In this scenario, the present work aims to verify the main variables conditioning the use of the automobile within urban centers in Brazil, with an analysis of the consequences of using this modal as well as the future challenges for its sustainability. The methodology used was an exploratory, qualitative-quantitative research based on the Literature Review procedure by Authors specialized in the area, academic articles and electronic networks such as: Scielo®, Google Academic®, Capes Journal and Mendeley Research®. The automotive vehicle industry and the growing number of cars in circulation on the roads, brings the perspective that there is a tendency to maintain the centrality of the automobile in Brazilian urban mobility. Given the contradiction, there is an evident need for public policies, society and scientists to encourage new transport alternatives and mitigating actions, such as electric vehicles, bicycle paths, shared means of transport and public transport, in order to reverse the culture of "carrocentrism" and preserve the quality of life in the urban environment.

Palavras-chaves: Car, motorized transport, individual transport, sustainable mobility e urban mobility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Migrações internas no Brasil na década de 1970.....	17
Figura 2 – Ciclo da segregação urbana	18
Figura 3 – Ford T, o carro que simboliza o nascimento da era do automóvel	23
Figura 4 – Ranking dos maiores produtores de carros populares do mundo.....	25
Figura 5 – Propaganda Volkswagen com referência a escala social	26
Figura 6 – Propaganda Jeep: “A cidade é uma selva. Seja um predador”.....	27
Figura 7 – Variação do preço dos automóveis por 12 meses (%)	27
Figura 8 – Vendas de veículos novos no Brasil em números de emplacamentos.....	28
Figura 9 – Evolução do Plano de Mobilidade Urbana - PMU	31
Figura 10 – Consumo de energia no modo rodoviário no Brasil.	34
Figura 11 – Óleo Diesel vs. Gasolina vs. Etanol: 1970-2018 Tep. Rodoviário.. ..	34
Figura 12 – Participação do setor de transportes na emissão de GEEs por modal (2015).....	36
Figura 13 – Participação Regional do Transporte nas emissões de CO2	36
Figura 14 – Sucatas de carros e ferro velho	37
Figura 15 – Charge ilustrativa do uso do automóvel.....	41
Figura 16 – Agenda de Rodízio de Veículos da Cidade de São Paulo.....	45
Figura 17 – Veículo elétrico Chery Arrizo 5e.. ..	46
Figura 18 – Diferença entre Ciclofaixa e Ciclovia.. ..	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IEA	<i>International Energy Agency</i>
GEE	Gases de Efeito Estufa
GMB	<i>General Motors Brazil</i>
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
FENABRAVE	Federação Nacional Brasileira de Veículos
PRODEAUTO	Programa de Desenvolvimento do Setor Automotivo do Estado
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PMU	Plano de Mobilidade Urbana
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ICS	Instituto de Clima e Sociedade
IPI	Imposto sobre produtos industrializados
ABVE	Associação Brasileira de Veículos Eletrificado

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Os centros urbanos do Brasil tiveram um forte e acelerado crescimento populacional desde o início da segunda metade do século passado, o que significou a transformação rápida de um país com raízes rurais para um país majoritariamente urbano, impactando diretamente as condições de mobilidade da população (CARVALHO, 2015).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), estima-se que o país tem hoje mais de 210 milhões de habitantes, representando um crescimento de 0,77% em relação a 2019, em que as metrópoles (municípios com mais de um milhão de habitantes) concentram 21,9% da população nacional. Levando em consideração as cidades com mais de 500 mil habitantes, a taxa de urbanização estimada do país alcança surpreendentes 90%.

Esse forte crescimento das cidades, em sua maioria, ocorreu de forma desordenada e desregulada, principalmente porque as cidades cresceram sem que houvesse um crescimento proporcional da infraestrutura de transporte e trânsito. Como resultado, a mobilidade urbana ficou obsoleta e restrita, situação que pode ser traduzida no aumento de gargalos de mobilidade como congestionamentos e carência na oferta de transporte público (VALE, 2016).

Em paralelo, o governo brasileiro lançou uma série de estímulos ao transporte motorizado individual, como redução de impostos à sua aquisição, incentivo a construção de estradas e obras rodoviárias, subsídios para a indústria automobilística e a ausência de políticas de priorização ao transporte coletivo (IPEA, 2011).

Com isso, apenas em 2019, o Brasil efetuou mais de 2,7 milhões de vendas de automóveis, sendo o sexto país no *ranking* mundial de vendas, um crescimento de 8,6% em comparação ao ano anterior, sendo também o melhor resultado desde 2014 (ANFAVEA, 2020). No total, a frota brasileira de automóveis encontra-se com mais de 57 milhões de veículos, de modo que o país tem um carro a cada 3,6 habitantes (DENATRAN, 2020).

A cidade e o transporte motorizado se fundiram de tal forma que é no restrito espaço urbano que a frota de veículos exerce o seu domínio. As ruas são feitas em prol do uso do automóvel, as placas de trânsito são posicionadas na altura do automóvel, os trajetos são

pensados no tempo de execução do automóvel, ou seja, o transporte individual motorizado é o protagonista da mobilidade urbana brasileira.

Mas assim como todo organismo que habita um ecossistema, o uso do veículo individual causa impactos no ambiente e interfere na qualidade de vida urbana. Essa interferência é escalonada com o aumento da parcela da população que busca uma alternativa à ineficiência do transporte público e prioriza a aquisição do automóvel em prol da liberdade de locomoção.

Tais impactos vão desde os danos ambientais – poluição atmosférica, acidificação e degradação de edifícios históricos e monumentos, danos à saúde – sedentarismo, alergias, irritações no sistema respiratório e danos pulmonares, perturbação da atenção, da comunicação interpessoal e do sono, até o aumento de externalidades – congestionamentos e acidentes (GÄRLING & STEG, 2007).

Um dos únicos impactos positivos do automóvel é a liberdade de uma locomoção prática, eficiente e confortável, limitação essa que fica comprometida com as inúmeras consequências negativas, como as citadas anteriormente (ABRIL, 2018). Há então uma pauta urgente que se resume em como conseguir controlar o malefício do uso coletivo do automóvel e reverter essa cultura.

Desse modo, fica evidente que a preservação ambiental e as limitações de infraestrutura não permitem que a sociedade mantenha a mobilidade urbana pautada no transporte individual motorizado, pois o crescimento da população e a limitação física do espaço por si só garantem a insustentabilidade de medidas que se baseiem apenas na produção contínua de veículos.

Mais que isso, vive-se um contexto atípico gerado pela crise da Covid-19, por causa do isolamento social, boa parte da população que não tinha o usufruto do automóvel ficou com a mobilidade reduzida e precisou buscar alternativas de transporte como o deslocamento a pé ou via bicicleta. Isso expôs as fraquezas da atual estrutura e fomentou uma pressão social por mais qualidade, diversidade e segurança na locomoção urbana.

1.2 JUSTIFICATIVA

O automóvel surgiu com a promessa de acabar com os problemas de locomoção do homem em longas distâncias, e agora mais uma vez, a sociedade não pode se locomover com os inúmeros congestionamentos e malefícios do seu uso. Corroborando, a autoridade governamental adota soluções temerárias como o rodízio de automóveis e ampliação de vias

urbanas, não enxergando a problemática do crescente aumento de veículos no limitado espaço urbano.

Sendo assim, é dever da comunidade científica, assim como do governo público e da sociedade, fomentar essa discussão e oferecer a sociedade, a indústria automobilística e as entidades públicas um diagnóstico claro dos reais impactos causados pelo uso do transporte motorizado individual, trazendo o devido senso de urgência necessário à situação, além de vislumbrar possíveis soluções para a relação entre o homem e o automóvel no espaço urbano.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Verificar as principais variáveis condicionantes ao uso do automóvel dentro dos centros urbanos, com uma análise das consequências da utilização desse modal assim como possíveis soluções.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Investigar a motivação instrumental para o uso do automóvel como constante na mobilidade brasileira;
- b) Elucidar os desafios para a manutenção do automóvel no cenário urbano;
- c) Analisar as possíveis soluções para a relação entre o transporte individual motorizado e a sociedade.

1.4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada tratou de uma pesquisa exploratória, de caráter qualitativo-quantitativo pautada no procedimento de Revisão Bibliográfica de Autores especialistas da área, artigos acadêmicos e redes eletrônicas como: Scielo®, Google Acadêmico®, Periódico Capes e *Mendeley Research*® para avaliar a sustentabilidade do uso coletivo do automóvel nos centros urbanos brasileiros.

1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho é subdividido em sete capítulos, sendo o capítulo um, uma completa introdução ao tema proposto e a metodologia utilizada na pesquisa. Do segundo ao quarto capítulo tem-se os macros tópicos sequenciais necessários à argumentação da hipótese embasados em uma revisão bibliográfica, por fim o estudo aborda as soluções e práticas já adotadas para a problemática no capítulo cinco, as considerações finais no capítulo seis e o conjunto de referências bibliográficas no capítulo sete.

Para a análise dos desafios e soluções do uso do automóvel nos centros urbanos brasileiros é necessário estudar o ecossistema no qual o veículo está inserido, sendo esse ecossistema representado pelo capítulo dois: Mobilidade urbana e sustentabilidade. Após compreender o funcionamento do ecossistema o objeto de estudo central é introduzido no capítulo três: Transporte individual motorizado.

A próxima etapa consiste em avaliar os assuntos abordados nos capítulos dois e três de forma conjunta, ou seja, o automóvel em funcionamento dentro do meio urbano, assunto representado no capítulo quatro: O automóvel no espaço urbano, capítulo que contém a problemática do trabalho com a avaliação detalhada dos desafios da dinâmica homem-automóvel.

Ao final, o capítulo cinco contrapõe os capítulos anteriores, abordando as soluções já adotadas frente a problemática levantada e trazendo um compilado de temas relevantes para a análise da sustentabilidade do veículo motorizado individual.

2 MOBILIDADE URBANA E SUSTENTABILIDADE

2.1 A MOBILIDADE URBANA

O *Oxford Dictionary* (2012), define a mobilidade urbana, como a capacidade de se mover ou ser movimentado, sinônimo de facilidade de movimento. Enquanto Machado (2010) descreve como sendo um conceito vinculado às pessoas ou mercadorias que desejam deslocar-se ou que se deslocam.

É perceptível que a motivação social é esquecida como componente da mobilidade urbana, principalmente em abordagens essencialmente teóricas. Mas chama atenção na

definição do Machado (2010), a introdução da palavra “desejo”, induzindo que o ato de desejar se deslocar também faz parte dessa relação.

Esse desejo pelo deslocamento nasceu juntamente com a humanidade na forma da cultura nômade. O nomadismo foi tido como um estilo de vida necessário a sobrevivência humana nos primeiros séculos para a busca de recursos vitais como alimento e água, mas após o desenvolvimento da agricultura e surgimento de comunidades, tais deslocamentos não foram mais necessários.

Após a pré-história, a mobilidade para longas distâncias voltou a ser relevante com o surgimento das navegações marítimas Europeias no século XV, motivada pelo desejo da humanidade para explorar terras até então desconhecidas, feito que só foi possível com o desenvolvimento de embarcações marítimas (FIA, 2018).

Com o avanço da tecnologia e criação de novos modais de transporte a sociedade se tornou cada vez mais móvel e interligada, fenômeno impulsionado pela globalização e capitalismo. Hoje estima-se que um Europeu passe 4 anos e 1 mês da sua vida em deslocamento e um Chinês, em média 3 anos e 1 mês (CSA RESEARCH, 2020).

Mais do que o ato de se deslocar, a tendência é que cada vez mais a mobilidade abranja outras áreas da sociedade, com um viés integrado ao meio urbano. É avaliar o deslocamento em conjunto com as políticas de uso do solo, distribuição econômica, importância do trabalho e infraestrutura, se trata também de enxergar a mobilidade como componente da própria sustentabilidade (CARVALHO, 2015).

Para efeito de estudo neste trabalho, será abordada uma visão mais abrangente da mobilidade, em que mobilidade urbana é o resultado do fluxo de pessoas e de bens e, tem implicação sobre o ambiente local e global, sobre a qualidade de vida e sobre o desempenho econômico das cidades (BERTOLINI *et al.*, 2008).

Nessa avaliação, Bertolini *et al.*, (2008), vai além e traz a mobilidade com foco no bem-estar social. Um outro ponto interessante dessa definição é a mobilidade como consequência do deslocamento e não o contrário, ou seja, os desafios da mobilidade urbana não podem ser solucionados apenas com a geração de novas possibilidades de deslocamento.

Unindo o viés social com a demanda pelo deslocamento urbano, trata-se de tornar viável o acesso da sociedade às diferentes regiões de uma cidade ou metrópole, de forma igualitária e

sustentável para ambos os recursos envolvidos: o recurso humano e a estrutura física da própria cidade.

Da perspectiva do recurso humano, tem-se uma crescente demanda pelo deslocamento inerente ao próprio crescimento populacional nos centros urbanos, dinâmica que ficou conhecida como urbanização, e que possui extrema relevância no contexto do deslocamento urbano (MONTEIRO, 2014).

No próximo tópico será abordado a dinâmica da urbanização como um todo e a título de exemplo, a sua relevante participação nos moldes da cidade de São Paulo.

2.2 A URBANIZAÇÃO

A urbanização é um processo de agrupamento das características rurais de uma localidade ou região, para características urbanas que se intensificou na revolução industrial europeia. Usualmente, esse fenômeno está associado ao desenvolvimento da civilização e da tecnologia. Demograficamente, o termo denota a redistribuição das populações em assentamentos urbanos (GUEDES, 2016).

Essa redistribuição ocorre na forma de fluxos migratórios entre regiões de um mesmo país, geralmente de zonas de baixo potencial econômico para áreas com maior oferta de emprego e infraestrutura, fenômeno impulsionado pela saída da população do campo para a cidade, em um processo de êxodo rural.

Mas o êxodo rural por si só, não é mais o responsável por manter o processo de urbanização brasileiro ativo. Entre 1950 e 1960 o fenômeno correspondeu a 17,4% do crescimento populacional das cidades, mas na década de 2000-2010 ocorreu uma redução significativa dessa participação, de modo que esse número passou a ser apenas de 3,5% (ALVES *et al.*, 2011).

O que continua a mover a urbanização do Brasil, é então a industrialização e/ou globalização das cidades. Cada vez mais a indústria se capilariza no país e oferece alta demanda por mão de obra e infraestrutura, uma combinação que ocasiona uma reação econômica em cadeia, desenvolvendo o comércio local e atraindo novos habitantes.

Mas o espaço urbano tem sido um espaço de crescimento, desenvolvimento e contradições. É sabido que crescimento versus desenvolvimento são categorias de análise

diferentes quando se trata dos assuntos sobre meio ambiente e economia, apesar de algumas vezes serem confundidas comumente em uma mesma vertente de análise (CABRAL, 2019).

Na centralidade da urbanização com foco industrial, a dinâmica entre indústria, migração e urbanização pode ser exemplificada através de um conhecido fluxo migratório caracterizado pela saída da população nordestina em busca de melhores condições de vida na cidade de São Paulo, processo intensificado entre 1970-1980, mas que ainda ocorre (Figura 1).

Figura 1 – Migrações internas no Brasil na década de 1970



Fonte: SANTOS. R. B. *Migrações no Brasil*. São Paulo: Scipione. 1994.

Seja em virtude do desenvolvimento industrial Paulista ou da concentração política, os fluxos migratórios em direção a cidade de São Paulo sempre estiveram presentes e moldaram o crescimento populacional da região e sua atual configuração.

Hoje, a população da cidade de São Paulo é formada por aproximadamente 12,33 milhões de habitantes, sendo a maior cidade do Brasil em termos populacionais, e quando se avalia a área metropolitana, São Paulo é classificada ainda como a 11ª megacidade do mundo, com uma densidade demográfica estimada de 8.106,51 hab./km² (IBGE, 2020).

Dessa forma, é perceptível que uma das consequências imediatas da urbanização é o crescimento populacional desordenado dentro das cidades. Esse crescimento ocorre de forma independente do planejamento público, criando zonas de menor infraestrutura física, em que habitam tal parcela excedente da população, dinâmica conhecida como segregação socioespacial.

2.2.1 Segregação socioespacial

Ao longo das décadas, sobretudo no período mais recente, o processo de urbanização brasileiro revela uma crescente associação com a pobreza, cujo *locus* passa a ser, cada vez mais, a grande cidade. De tal forma, a pobreza não é apenas o fato do modelo socioeconômico vigente, mas, também do modelo espacial (SANTOS, 1993).

Isso ocorre porque a pobreza, a periferia e os inúmeros problemas sociais tornam-se uma consequência direta da associação entre a explosão populacional e a escassez de recursos. Além do mais, sem espaço urbano disponível, a população que continua a chegar no fluxo migratório habita as zonas periféricas da cidade, muitas vezes de forma irregular, contribuindo para a formação de assentamentos precários.

Como os assentamentos não são planejados pela administração pública da cidade, também não são atendidos pelos serviços básicos ou priorizados para a criação de emprego e renda, por consequência a população fica isolada da atividade central da área urbana, precisando percorrer grandes distâncias para ter acesso à educação, saúde e outras demandas básicas.

Surge então o conceito de segregação socioespacial ou segregação residencial da sociedade, definida como um processo que fragmenta as classes sociais em espaços distintos da cidade. Nesse sentido, o cotidiano das pessoas que habitam esses lugares é marcado pela insegurança e falta de infraestrutura (CAVALCANTI *et al.*, 2017).

Esse processo materializa a atuação da sociedade no espaço geográfico, construindo um ambiente físico que reflete as divisões sociais pautadas nas forças-de-trabalho (CASTELLS, 1983). Como exemplo, temos as avenidas empresariais na cidade de São Paulo, como a avenida Faria de Lima, que concentram um alto valor imobiliário, afastando o “coração empresarial da cidade” do perfil mais pobre da população.

O Brasil passou, nos últimos cinquenta anos, por um rápido e intenso processo de urbanização. O país transformou-se de um país rural e agrícola para um país urbano e metropolitano, com a maior parte da população concentrada nas grandes cidades (ROSA, 2014).

Mas dentro das próprias cidades existem zonas distintas, como zonas urbanas de elevada especulação imobiliária concentrando a infraestrutura de mobilidade e infraestrutura e zonas periféricas de alta densidade populacional sem a mesma infraestrutura, reverberando a segregação espacial. Tal cenário pode ser resumido no ciclo apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Ciclo da segregação urbana

Fonte: SANDRI. *Concentração urbana*. São Paulo: Rupert. 1998.

Regiões com alta concentração de renda atraem fluxos migratórios impulsionando o processo de urbanização, o que gera a criação de zonas periféricas e a segregação socioespacial, zonas estas desprovidas de infraestrutura pública de qualidade, havendo também uma concentração de infraestrutura que realimenta a concentração de renda.

É dentro da infraestrutura urbana que a mobilidade se encontra, com recursos como transporte público, automóveis, motocicletas entre outros modais, é possível romper esse ciclo de segregação espacial, tornando possível que a sociedade participe ativamente das diferentes zonas urbanas, tendo acesso principalmente as zonas que concentram trabalho e renda.

Mas não basta fornecer modais de transporte, é necessário garantir não só a mobilidade presente, mas também a futura, ou seja, garantir a sustentabilidade da mobilidade urbana.

2.2.2 Mobilidade sustentável

Sustentabilidade “é toda ação destinada a manter as condições energéticas informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva [...]” (BOFF, 2012). O conceito de sustentabilidade começou a surgir após a segunda guerra mundial, com o uso de matéria prima em larga escala a indústria começou a perceber que os recursos eram finitos.

Aplicando o conceito à mobilidade urbana, tem-se que uma mobilidade urbana sustentável é se locomover e realizar as atividades do meio urbano de forma a não comprometer o futuro e a qualidade de vida das gerações futuras. Essa locomoção pode ocorrer de várias

formas, pelo ato de caminhar, através de veículos motorizados como ônibus, motocicleta e o automóvel e até por transportes menos complexos como a bicicleta e o patinete.

No contexto ambiental, destaca-se o uso de tecnologias que reduzem o impacto ambiental dos meios de transporte que utilizam combustíveis fósseis. De forma geral esse tipo de impacto está associado a fatores como o consumo de energia, a qualidade do ar e poluição sonora. Além disso, existe também a relação com a intrusão visual e acessibilidade a áreas verdes (BARCELLOS, 2006).

Avaliando o impacto de ordem energética, os automóveis possuem parcela em 72,6% na emissão de gases de efeito estufa (IPCC, 2019). Além do aumento da temperatura local e influência no aquecimento global, as emissões de tais gases também podem prejudicar a qualidade do ar e conseqüentemente interferir na qualidade de vida da região.

A Agência Internacional de Energia (IEA) projeta ainda, que diante das tendências atuais do setor de transportes, o uso de energia e as emissões de dióxido de carbono aumentem 50% até 2030 e 80% até 2050 (IEA, 2020). Diante desses números, faz-se necessária uma rápida intervenção a fim de mitigar os impactos ambientais do setor de transportes.

As soluções necessárias dizem respeito a identificar os limites críticos do uso sustentável dos modais e lidar com a dependência social entre as atividades de transportes e o estilo de vida, além de solucionar os conflitos entre os interesses coletivos e individuais, sendo o conflito entre o coletivo e o individual um dos principais pontos críticos.

Ao comparar o transporte motorizado individual com o ônibus, percebe-se que o ônibus consegue melhor aproveitar, em até 22 vezes mais, o espaço urbano em relação ao transporte individual, é o que afirma uma simulação realizada na cidade de São Paulo. A preferência pelo transporte coletivo em relação ao individual é utilizada como forma de incentivo à mobilidade sustentável por ser mais eficiente no transporte de massa, gerando uma conseqüente redução da emissão de Gases de Efeito Estufa - GEE (DIÁRIO DO TRANSPORTE, 2016).

Em compensação, a cada ano a porcentagem da população que utiliza o carro vem aumentando, seja por facilidades econômicas como por elevação do *status* social. Uma pesquisa intitulada “Viver em São Paulo: Mobilidade urbana” reforça isso ao mostrar que o principal meio de transporte da população paulista é o ônibus (35%), seguido do automóvel (25%) e do deslocamento a pé (15%), em 2019 esses índices eram de 47%, 20% e 6% respectivamente. (IBOPE, 2020).

Fica evidente que avaliar os percalços da mobilidade sustentável perpassa diretamente pela análise da relação social entre os modais que estão envolvidos nesse conceito, entre eles o que talvez seja o seu principal antagonista: O automóvel individual motorizado.

3 TRANSPORTE MOTORIZADO INDIVIDUAL

No século XX, mais precisamente no pós-guerra, as cidades começaram a mudar radicalmente graças ao surgimento do automóvel. Com a supervalorização desse bem de consumo e a rápida disseminação do seu uso, ocorreu uma inversão total: as cidades foram adaptadas e desenhadas para acomodar as viagens de automóvel (ITDP, 2017).

Colaborando com essa realidade, com o passar dos anos o uso do automóvel no Brasil, foi incentivado através de várias medidas. Houve principalmente, um intenso apoio governamental à indústria automobilística, à facilitação da compra do automóvel e a criação de uma estrutura viária específica para o seu uso (VASCONCELLOS, 2013).

Mais automóveis levam a maior congestionamento, poluição, consumo de combustível e emissões de gases de efeito estufa. Se a quantidade de viagens com veículos motorizados acompanhar o mesmo ritmo do crescimento da população, os ganhos com a eficiência do combustível e tecnologias mais limpas serão anulados por velocidades menores e os motoristas continuarão presos nos congestionamentos.

Mais do que o incentivo à produção, o automóvel tem um apelo social muito forte, porque no decorrer da história, o transporte individual trouxe uma sensação de liberdade espacial nunca antes imaginada pelo homem comum. Esse item ao mesmo tempo lhe confere melhor *status* social e maior conforto pessoal e familiar (OKUBARO, 2001).

Aliando os incentivos do governo, a liberdade de circulação e o próprio *status* social, o carro se tornou o foco de desejo inclusive das classes sociais mais baixas. Se antes apenas a elite conseguia usufruir do automóvel, hoje com várias parcelas e subsídios, o carro é um objeto popular, de modo que muitos brasileiros possuem mais de um automóvel na garagem.

O ritual de passagem para a vida adulta passou a ser a carteira de habilitação, dirigir bem passou a ser dirigir rápido e com agilidade, ter sucesso na vida passou a ser ter um carro bom, trocar de carro é a meta de médio prazo de quem acabou de comprar um carro novo porque manter o mesmo carro é sinal de estagnação.

No que diz respeito ao uso, o automóvel é utilizado 60% das vezes para locomoção de 2km a 5km, na maioria das vezes levando somente seu condutor. Ou seja, uma pessoa em um veículo que comporta quatro ou cinco e que, a cada quilômetro, libera aproximadamente 150g de gás carbônico, distância que poderia ser percorrida com meios menos prejudiciais (IEAM, 2019).

A crise oriunda da Covid-19 reforçou essa preferência pelo automóvel e uma intenção de compra do veículo próprio no curto prazo, é o que mostra uma pesquisa chamada “Globo Insights – Como a pandemia afeta aqueles que não têm carro” realizada pelo grupo Globo. O estudo contou com a participação de 1.500 pessoas e indicou uma rejeição ao transporte público.

A pesquisa indicou que mais de 43% dos entrevistados pretendem utilizar o carro ativamente no período pós-pandêmico, ao mesmo tempo o setor automotivo é sensível a instabilidades econômicas e foi extremamente impactado pela pandemia. Dados indicam que durante o *lockdown*, a mobilidade diminuiu cerca de 80% para os carros (ANFAVEA, 2020).

Essa tendência de redução na mobilidade automobilística não se confirmou. Mesmo com o cenário pós-pandêmico e a instabilidade econômica refletida no aumento do preço dos combustíveis, a retomada do uso do automóvel no dia a dia dos brasileiros pode ser notada com o retorno de congestionamentos de trânsito e lotação de estacionamentos.

Diante deste cenário, as montadoras e grandes marcas estão investindo pesado para manter a atração do consumidor. O foco dos investimentos são: conectividade, condução autônoma, eletrificação e compartilhamento de viagens. Empresas como a Uber por exemplo, comprovam o sucesso das viagens compartilhadas ou *Shared mobility*.

A questão é a aceitabilidade da sociedade para essas soluções e a sua real contribuição para a mobilidade urbana. A eletrificação por exemplo é benéfica para o meio ambiente, mas não diminui o impacto na estrutura urbana, enquanto serviços de *Shared mobility* não são aceitos por gerações adversas a tecnologia.

São muitos os fatores que moldam o uso do transporte motorizado individual. Para uma análise massiva do tema é importante avaliar a opinião social juntamente com pontos históricos e quantitativos, começando pelo surgimento do veículo automotor e a sua relação com a sociedade.

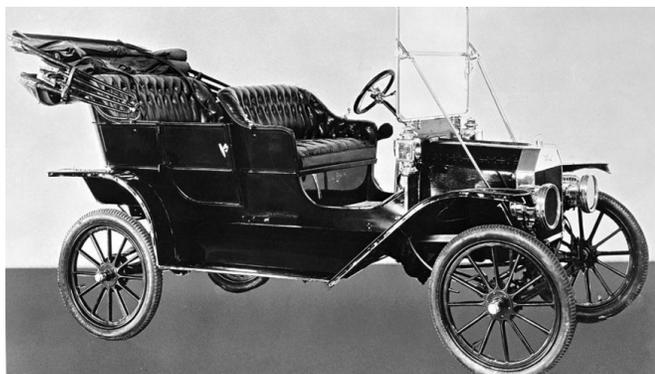
3.1 SURGIMENTO DO AUTOMÓVEL

Em 1769, Nicolas Cugnot desenvolveu um sistema de carruagem que funcionava a vapor. Apesar desse sistema ter sido a base para o surgimento do automóvel, foi Karl Benz, em 1885, na Alemanha, que introduziu na estrutura o uso do motor de combustão interna a gasolina, que foi patenteado e deu o título de “pai do automóvel” ao Alemão.

Karl Benz, Cugnot, Daimler, e os franceses Peugeot e Panhard, colaboraram no final do século XIX de forma independente e quase artesanal na criação do veículo motorizado. Apesar desse pioneirismo, o desenho de um veículo autopropulsionado, com condições de segurança e rapidez só foi impulsionado com o surgimento de um modelo industrial.

Foi então, que o Fordismo e o Toyotismo nas décadas de 1920 e 1950, respectivamente, se empenharam em produzir carros em escala comercial e acabaram se transformando em líderes mundiais na produção, distribuição e comercialização do produto (WOMACK; ROOS; JONES, 1992). A figura 3 apresenta uma fotografia do Ford T, primeiro modelo produzido pela indústria automobilística.

Figura 3 – Ford T, o carro que simboliza o nascimento da era do automóvel



Fonte: DEARBORN. MICH. *Ford Media Center*. 1908.

Com o surgimento do automóvel, expande-se a própria noção de modernidade e suas promessas de velocidade e eficiência na medida em que vai se generalizando a motorização da humanidade. No século XX, mais precisamente no pós-guerra, as cidades começaram a mudar radicalmente devido o surgimento do automóvel.

A supervalorização desse bem de consumo, relacionados à condição de símbolos do progresso e expressão máxima da própria modernidade e a rápida disseminação do seu uso,

incentivaram uma mudança de cenário onde as cidades para as pessoas passaram a ser cidades para carros (ITDP, 2017).

Nesse sentido, Dupuy (2007) chama a atenção para a relação entre os automóveis e a expansão urbana. O autor usa como exemplo as *Edge cities* norte-americanas, que só foram possíveis graças ao uso do automóvel e por ter à disposição uma ampla rede de infraestrutura, estradas, comércios, habitações, etc., que possibilitaram a utilização rotineira de veículos.

Dupuy continua e afirma que o automóvel não disputa espaços na cidade, pois é ele o responsável por tornar possíveis as condições de expansão da própria cidade. O autor destaca que são as funções de agente do crescimento urbano que fazem com que o Estado adapte a cidade aos automóveis, procurando acomodá-lo ao espaço urbano.

Ainda no contexto do seu surgimento, já existiam autores que previam e criticavam o uso indiscriminado dos automóveis. Alguns autores como Jane Jacobs (ANO) e Ivan Illich (ANO), já protestavam na defesa de modos mais racionais de se locomover pela cidade, defendiam um uso racional do automóvel em um momento de maturidade tecnológica, onde o carro serviria apenas para viagens de longa distância.

Independente da visão abordada, há a constatação de que o espaço urbano é finito, em que a relação cidade-automóvel tem um limite, com o estrangulamento do sistema de mobilidade urbana. As consequências dessa relação variam de acordo com a sociedade e diferentes políticas públicas, nesse contexto, o próximo capítulo introduzirá tal relação no cenário brasileiro.

3.2 DESENVOLVIMENTO NO BRASIL

3.2.1 Indústria automobilística

O marco do início da indústria automobilística no Brasil foi o ano de 1956, quando o presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira assinou o Decreto N° 39.412, criando o Grupo Executivo da Indústria Automobilística – Geia. Durante o seu governo, o Brasil tornou-se o 10° produtor mundial de veículos, o 5° maior produtor de caminhões e o 1° produtor mundial de ônibus.

Com o passar dos anos o uso do automóvel foi incentivado através de várias medidas. Ocorreu principalmente, um intenso apoio governamental à indústria automobilística, à facilitação da compra do automóvel e a criação de uma estrutura viária específica para o seu uso (VASCONCELLOS, 2013).

As primeiras empresas do setor automobilístico a se instalaram no Brasil foram a Ford Motors do Brasil, no ano de 1919, e a General Motors do Brasil (GMB), em 1925. Ambas se instalaram na cidade de São Paulo. Até 1990, o mercado automobilístico brasileiro ainda estava fechado para as importações de veículos, o que criava um monopólio interno. Botelho (2000) diz que:

“O padrão fordista/taylorista de organização do trabalho combinado com a ampla oferta de mão-de-obra e a restrição à atividade sindical por parte do Estado caracterizaram o uso intensivo da força de trabalho por parte das empresas, retardando os movimentos de modernização no setor.”

A década de 1990 foi marcada pela abertura do mercado para empresas multinacionais, então, mudanças no setor automobilístico ocorreram após esse período, sendo simultânea à entrada de novos produtores de veículos no mercado nacional e ao aumento da internacionalização da cadeia produtiva. A partir do ano 2000, 17 marcas de automóveis passaram a atuar no mercado brasileiro, o que coloca o Brasil como um dos principais países do mercado automobilístico, como pode ser visto na figura 4.

Figura 4 – Ranking dos maiores produtores de carros populares do mundo



Fonte: OICA – Federação internacional de Montadoras, 2019.

Na figura anterior, é possível notar ainda que os países asiáticos China e Japão, ocupam as primeiras posições, assim como a Índia e a Coreia do Sul, sendo um indicativo da

representatividade da Ásia na produção de automóveis. Chama atenção também a presença permanente da Alemanha, Espanha e França, como representantes do berço de clássicas marcas automobilísticas.

Aliando os incentivos do governo, a liberdade de circulação e o próprio *status* social, o carro se tornou o foco de desejo inclusive das classes sociais mais baixas. Se antes apenas a elite conseguia usufruir do automóvel, hoje com várias parcelas e subsídios, o carro é um objeto popular, de modo que muitos brasileiros possuem mais de um automóvel na garagem.

3.2.2 O desejo social

Desde que foi inventado, o automóvel sempre significou mais do que se locomover de forma mais rápida, ou seja, a sua posse sempre foi muito além da mera utilização enquanto artigo que serviria apenas para deslocamentos de um lugar para outro. Portanto, é fundamental considerar os significados sociais do automóvel que ultrapassam os limites da funcionalidade.

Como já discutido, o automóvel se tornou um objeto que possibilita acessar um status e visibilidade social. Para Araújo (2007):

“A posse do automóvel descreve um conjunto de possibilidades para a composição e definição de um estilo de vida, mas as suas características materiais e a semântica associada definem, de fato, um estilo de vida, ainda que neste (nas suas características materiais e simbólicas) se notem discrepâncias entre as condições objetivas de vida e a capacidade para concretizar os referenciais culturais e simbólicos.”

Na figura 5, é possível ver a exemplificação do *status* social trazido pela aquisição do automóvel retratado através de uma publicidade digital:

Figura 5 – Propaganda Volkswagen com referência a escala social



Fonte: Portal do marketing – Publicidades Volkswagen, 2015.

A mensagem central compara o crescimento físico e pessoal, utilizando-se das palavras “pequeno” e “grande” para estimular a compra e aquisição de um modelo mais novo do automóvel como símbolo dessa possível “evolução”. Já na figura 6, a fabricante se utiliza do jargão “selva” para se remeter as cidades, com a apresentação do automóvel como desbravador dessa selva, na forma de “predador”.

Figura 6 – Propaganda Jeep: “A cidade é uma selva. Seja um predador”.

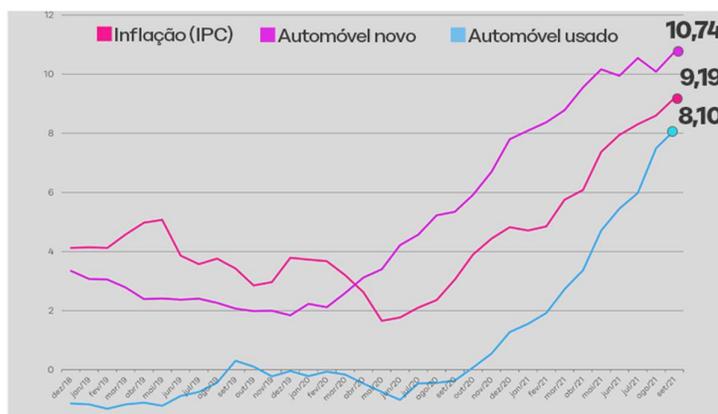


Fonte: Folha de São Paulo – Propaganda da Jeep, 2012.

Como exemplificado nas ações de *marketing*, o automóvel se torna um objeto que ressignifica as relações espaciais e sociais dos sujeitos, na medida em que proporciona aos seus proprietários transitar pelo espaço público estando, simultaneamente, num espaço privado e exclusivo. E a partir disso, o automóvel se coloca no cotidiano e age modificando o espaço urbano.

Uma pesquisa recente da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA, 2021) em parceria com o *site* Webmotors, aponta que **75%** dos brasileiros pretendiam, ainda em 2021, trocar de carro. Ou, então, comprar um automóvel. A pesquisa evidencia que mesmo em um contexto pandêmico, a liberdade de deslocamento e o *status*, podem continuar estimulando a compra de novos veículos.

A continuidade do desejo de compra, não significa que haverá a venda massiva de mais veículos. Um grande fator impeditivo para que a demanda se converta em vendas na indústria, é o alto valor de venda ao consumidor. A mesma pesquisa reforça isso, ao trazer o dado de que **58%** dos brasileiros declaram que o alto preço dos automóveis é um impeditivo para a compra (Figura7).

Figura 7– Variação do preço dos automóveis por 12 meses 2021 (%)

Fonte: FGV – Fundação Getúlio Vargas, 2021.

De acordo com a figura 7, é possível ver que nos últimos 12 meses, até setembro 2021, o preço do automóvel novo subiu mais de 10%, acima da inflação do período. A alta do dólar, atrelada ao aumento no custo de produção, com uma consequente redução de oferta, são justificativas para o intenso aumento no curto período, reforçando a perspectiva do consumidor.

Em paralelo, as vendas de veículos novos ou seminovos sofreram uma forte queda em 2020, interrompendo o forte ritmo de crescimento dos últimos anos. Dados da Fenabrave (Associação dos concessionários, 2022), apontam uma queda de 26% nas vendas de veículos novos em 2020, como pode ser visto na Figura 8:

Figura 8 – Vendas de veículos novos no Brasil em números de emplacamentos

Fonte: Economia G1 – Vendas de veículos novos no Brasil, 2021.

Fica evidente que apesar do apelo social, a indústria automobilística brasileira está passando por um período de retração. Nesse contexto de crise econômica, o mercado automotivo tem usado um dos mais valiosos e antigos recursos de vendas: O *marketing*.

O automóvel é um dos principais investimentos do mercado publicitário e é protagonista em anúncios e filmes que sempre relacionam o desejo individual de liberdade, velocidade e *status* social à máquina que tem o poder de reduzir o tempo e o espaço.

Giucci (2008) aponta que o automóvel tem lugar de destaque na história da modernidade e do século XX, pois alterou a cena urbana, mexeu com o imaginário das pessoas, contribuiu para o arrefecimento do individualismo e impactou na forma de locomoção nos grandes centros urbanos.

O automóvel ganha *status* de ícone na era contemporânea, em que seus anúncios sempre são superproduções que enfatizam essa carga social que tenta incutir no espectador o desejo e a necessidade de ter um carro para alcançar uma posição acima, se transformando em um dos principais itens de desejo de consumo da população. Dessa forma, muitos escolhem os carros pensando em uma estratégia de “construção de imagem”. Em busca de *status*, utilizam os veículos para expressar suas personalidades.

3.2.3 A atuação governamental

Além da atuação da indústria e do desejo do consumidor, há um outro fator importante para compor a atuação do transporte individual motorizado no Brasil, trata-se da regulamentação governamental. Como foi citado no início do capítulo 3, o governo teve um importante papel na instalação da indústria automobilística no Brasil, através de incentivos fiscais, que ainda são estimulados nos dias de hoje.

Isso ocorre porque a indústria automotiva é de grande relevância para o país, sendo responsável por 22% do PIB industrial local (NOVO VAREJO, 2020), impactando ainda outros segmentos industriais, como aço, ferro e autopeças. Dada tamanha importância, ano após ano, independente de partidos políticos ou gestão, o governo brasileiro estimula a economia automotiva.

Dados da receita federal (2021) mostram que entre 2000 e 2021, a renúncia fiscal da União em favor da atividade automobilística soma R\$ 69,1 bilhões. Com 26 fabricantes e 65 montadoras em operação, o parque automotivo nacional está em 7º lugar entre os setores empresariais que mais recebem subsídios no Brasil.

Recentemente, o assunto foi pauta de discussões, após o fechamento de três fabricas pela Ford no Brasil, deixando vários desempregados nas cidades em questão. A promoção da empregabilidade, o desenvolvimento das cidades e o incremento econômico é o principal

argumento pro governo para o estímulo industrial ao uso do automóvel (G1 ECONOMIA, 2021).

Além dos subsídios federais, as montadoras contam também com benefícios estaduais: Em Pernambuco, há desde 2008, o Prodeauto – Programa de Desenvolvimento do Setor Automotivo do Estado, que fornece um decréscimo de 95% no saldo devedor de ICMS da empresa em cada período de cobrança.

A junção de estímulos estaduais e federais se tornam um atrativo para a instalação de fábricas e montadoras no país, mas além de prezar a economia, o governo possui um outro papel primordial: garantir uma mobilidade urbana, segura e eficaz para a sua população, direito que hoje é regulamentado através da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU).

Instituída pela Lei nº 12.587/2012, a Política define as diretrizes que devem orientar a regulamentação e o planejamento da mobilidade urbana nas cidades brasileiras. Em seu artigo 6º, inciso II fala que há “prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado.” (Brasil, 2012).

Além de estabelecer diretrizes, a política também traz uma determinação clara para os municípios com mais de 20 mil habitantes, que correspondem a 30% dos municípios brasileiros: de que elaborem, até abril de 2015, um Plano de Mobilidade Urbana (PMU), que seja capaz de abarcar não só as diretrizes da Lei, mas também de traçar, juntamente à sociedade civil, um planejamento de curto, médio e longos prazos para a forma como se darão os deslocamentos de bens e pessoas na cidade.

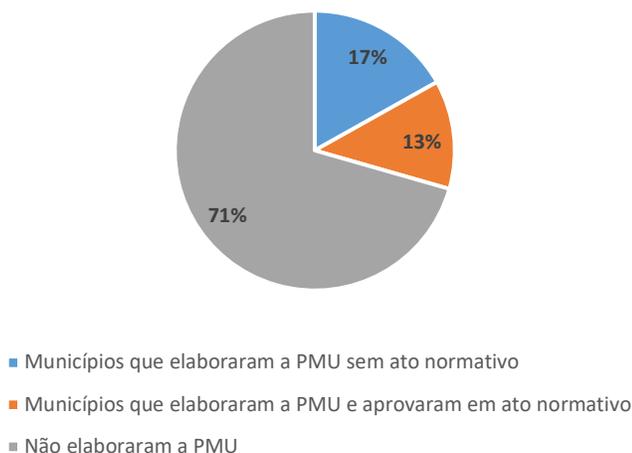
Porém, anterior ao Plano de Mobilidade Urbana, em 2001 o Estatuto das Cidades determina que todas as cidades com mais de 500 mil habitantes elaborassem seu Plano de Transportes. Porém, segundo pesquisa feita pelo IBGE, em 2013, ou seja, 12 anos depois, somente metade das cidades tinha construído o seu plano de transporte.

Historicamente, a distribuição de recursos federais em mobilidade não é constante, entre 2006 e 2010, apenas 4% dos municípios brasileiros receberam verbas federais para o setor, de acordo com levantamento feito pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e divulgado em janeiro/2012. De forma que a Elaboração dos planos municipais deveria ser utilizada como ferramenta para a aquisição de tais recursos.

Em 2020, foi sancionada a lei que prorroga os prazos para que as prefeituras elaborem os Planos de Mobilidade Urbana. A PMU deverá ser elaborado até 12 de abril de 2022 para cidades com mais de 250 mil habitantes e de 12 de abril de 2023 para cidades com até 250 mil habitantes. O que adia a entrega final do regulamento e mantém o investimento público desestruturado.

De acordo com um levantamento feito em 2020 Ministério do Desenvolvimento Regional acerca da efetividade e acompanhamento do PMU, onde dos 1875 municípios que seriam obrigados a realizar o plano, 1411 responderam ao acompanhamento, onde os dados apresentados na Figura 9 foram levantados:

Figura 9 – Evolução do Plano de Mobilidade Urbana - PMU



Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020

Para os municípios com mais de 250 mil habitantes, o indicador de aprovação da PMU melhora significativamente, com mais de 93% de municípios para o ano da pesquisa (2020). Dado o encerramento do prazo, o número já evoluiu para 100%, restando agora a espera e acompanhamento para os municípios com menos de 250 mil habitantes (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2020).

Com prorrogações e o não acompanhamento da execução dos planos municipais, o governo federal falha em orientar os municípios, que na maioria das vezes não possuem uma cultura de planejamento urbano, na capacitação e destinação de uma boa quantidade de recursos para a elaboração e capacitação dos profissionais que realizarão a tarefa de reunir, em um documento, os anseios da população para a mobilidade da cidade, tema este tão sensível na vida dos brasileiros.

Dada a apresentação do automóvel nas suas nuances históricas, sociais e políticas, o próximo capítulo abordará o veículo motorizado na dinâmica do espaço urbano e com suas respectivas problemáticas.

4 O AUTOMÓVEL NO ESPAÇO URBANO

4.1 O DONO DAS RUAS

O trânsito, em um contexto de desigualdade social, supervaloriza o automóvel e acaba sendo excludente por impossibilitar os indivíduos que não o possuem, de cumprir o seu dever inato de se movimentar pelo espaço, ou seja, o carro acaba ditando um modelo excludente a partir do momento em que atua como um transporte privado individual e há territórios que só podem ser desbravados com o uso dele (LUDD, 2017).

No mesmo contexto, Jane Jacobs (2001) comenta que a construção de lugares praticamente exclusivos para os automóveis levou ao deterioramento dos espaços públicos da cidade e acabou gerando espaços mortos de vida social no espaço urbano. Já em 1961, a autora expressou a questão da erosão da vida nas cidades dominadas pelo automóvel, em que cada vez mais os espaços são destinados aos automóveis.

Jacobs (2001) critica as soluções apresentadas pelas cidades para lidar com tais questões; afirma que seriam medidas não muito efetivas como o alargamento de ruas, pontes e viadutos, avenidas, e isso tudo não resolveria o problema ocasionado, ao passo que os congestionamentos ainda existiriam – apenas muda-se o local em que se iniciam.

Segundo a autora, reformulam cada vez mais os espaços das cidades e os direcionam para os automóveis, sem que isso leve ao núcleo do problema urbano: a própria existência do automóvel nas cidades (JACOBS, 2001).

Sendo assim, é perceptível que a cidade vem sendo sempre planejada para os automóveis. Quando se pensa em estratégias para melhorar o trânsito, as alternativas são sempre pensadas para os carros, ao invés de valorizar as opções de outros meios de transportes. Neste sentido, a mobilidade da cidade sempre é pautada em estratégias excludentes, que supervalorizam automóveis em demérito das bicicletas, ônibus e metrô.

Por todo contexto previamente citado (Econômico, governamental e pessoal) é compreensível que a cultura do automóvel tenha se instalado no país, mas além da exclusão social e do domínio do espaço urbano, o veículo individual motorizado tem impactado à sociedade de diversas formas expressivas, gerando o questionamento: Ainda é viável que o carro protagonize a mobilidade urbana brasileira?

É visando responder essa questão, que os próximos tópicos abordarão de forma sucinta e prática cada benefício e malefício do uso do automóvel nos centros urbanos brasileiros.

4.2 IMPACTOS AMBIENTAIS

Em decorrência da crescente exploração dos recursos naturais nos últimos anos, tem-se tornado necessário o repasse de informações a respeito das fontes potencialmente poluidoras, descrevendo-se o processo produtivo, os resíduos gerados e os impactos ambientais que as mais diversas atividades podem causar, o que inclui os impactos físicos oriundos das indústrias e centros urbanos (MATOS, 2010).

Tais poluentes têm certas propriedades e características intrínsecas que determinam os efeitos que proporcionarão após sua emissão ou descarga no ambiente. Entre as propriedades e características pode-se citar a toxicidade em curto e longo prazo, a dispersão no meio, os produtos de sua decomposição química e a facilidade de controle dos seus resíduos.

Sendo o automóvel um produto da indústria automobilística cuja funcionalidade se baseia na demanda energética, ele é agente ativo da dinâmica ambiental, o que inclui os centros urbanos. Na análise específica do uso do automóvel, serão avaliados tais tópicos centralizados no impacto energético do seu uso, com a emissão de poluentes químicos e os resíduos gerados com o fim da sua vida útil.

4.2.1 Gasto energético

O tema energético está diretamente relacionado ao meio ambiente, já que toda a energia produzida no planeta é resultado da utilização e transformação de recursos naturais. Havendo uma redução de 9% no consumo de energia oriunda de combustíveis fósseis por exemplo, implica a não utilização de 9% dos recursos naturais destinados para tal fim (BETTS, 2020).

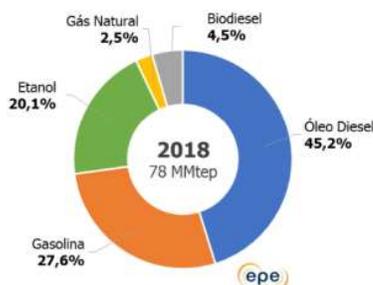
Uma das fontes energéticas mais utilizadas no planeta é o petróleo, um hidrocarboneto fossilizado, retirado das profundezas do subsolo. O processo começa com a sua extração, onde é transportado para uma refinaria e posteriormente para o consumidor. A maioria do petróleo extraído não é consumida na mesma região local em que ocorreu a extração, sendo este transportado para as regiões onde será consumido (DATA NEWS, 2021).

A quantidade de petróleo consumida no mundo ultrapassa a quantidade de petróleo produzida, ou seja, em longo prazo, o seu uso como fonte de energia não é sustentável, mesmo que se descubram novas reservas de petróleo e novas maneiras de explorá-las.

A relação do automóvel com o Petróleo, reside no fato de que a maioria dos automóveis em operação utiliza a gasolina ou o Diesel, que são derivados do petróleo como principal fonte energética. Os fabricantes de automóveis têm enfrentado constantes desafios para melhorar a eficiência da utilização de combustível e diminuir as perdas no motor (IEA, 2020).

A figura 10 reforça a expressividade dos combustíveis a base de petróleo, em que a participação chega a somar 73,1% nos transportes rodoviários para o ano de 2018 no Brasil, reflexo da frota de caminhões, automóveis individuais e ônibus que utilizam Diesel ou Gasolina.

Figura 10 – Consumo de energia no modo rodoviário no Brasil.



Fonte: EPE 22.

Da perspectiva temporal, o consumo dos combustíveis fósseis está diminuindo, porém ainda é expressivo, como é possível observar na Figura 11.

Figura 11 – Óleo Diesel vs. Gasolina vs. Etanol: 1970-2018 % Tep. Rodoviário



Fonte: EPE 22.

Apesar do aumento da demanda pelo consumo do Etanol e de esforços como a criação de veículos elétrico e híbridos, a praticidade e eficiência energética não são equivalentes, o que colabora para a manutenção do sistema automobilístico a base do Petróleo.

4.2.2 Emissão de Poluentes

Os resíduos gasosos que são consequências do uso dos automóveis representam um dos principais poluentes atmosféricos e têm uma grande participação no crescimento da poluição do ar, principalmente nos países que tem como principal meio de transporte o rodoviário, como o Brasil. Nesse cenário, o principal gás poluente é o monóxido de carbono, emitido do escapamento dos automóveis, como resíduo da combustão (CICLO VIVO, 2020).

A poluição atmosférica passou a ganhar destaque após a perceptível perda de qualidade de vida que vem ocorrendo nos grandes centros urbanos devido à alta concentração de poluentes atmosféricos nesses locais. Esse tópico tem sido alvo de pesquisas ultimamente no sentido de se buscar a preservação do meio ambiente e a implementação do desenvolvimento sustentável, já que esta poluição afeta de diversas formas a saúde humana e a natureza no geral. Segundo Meyer (2001 p. 22-23):

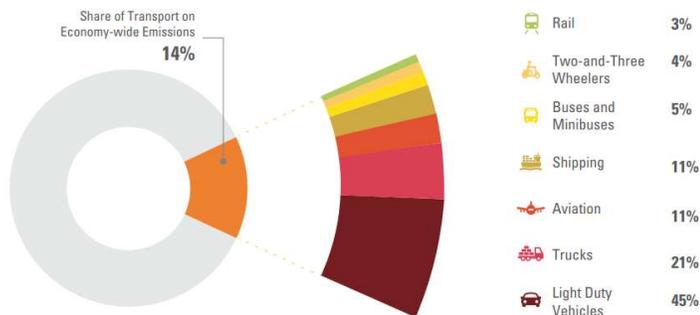
“As fontes de poluentes em um veículo são: a emissão evaporativa de combustível (podem ocorrer também durante o abastecimento de combustível), a emissão de gases do cárter do motor e a emissão de gases e partículas pelo escapamento do veículo. Além destas, pode-se considerar, ainda, a emissão de partículas provenientes do desgaste de

pneus, freios, embreagem e o levantamento de poeira do solo. Neste trabalho consideram-se somente as emissões provenientes da queima de combustível pelo escapamento do automóvel, além das emissões resultantes dos processos industriais na produção do automóvel.”

Ou seja, a maioria dos automóveis tem como fonte energética a queima de derivados de petróleo, em que a sua combustão gera o dióxido de carbono (CO₂) e água. Sendo assim, os principais poluentes, derivados do funcionamento dos automóveis, podem ocasionar, em função de diversos fatores, efeitos sobre a saúde humana, o bem-estar da comunidade, a segurança do tráfego, a vegetação, a propriedade, entre outros (MARGULLIS, 1990).

Quando expressa em números, a porcentagem da participação dos transportes na Emissão de poluentes chega a 14%, sendo os veículos leves responsáveis por 45% dessa emissão, como pode ser visto na figura 12.

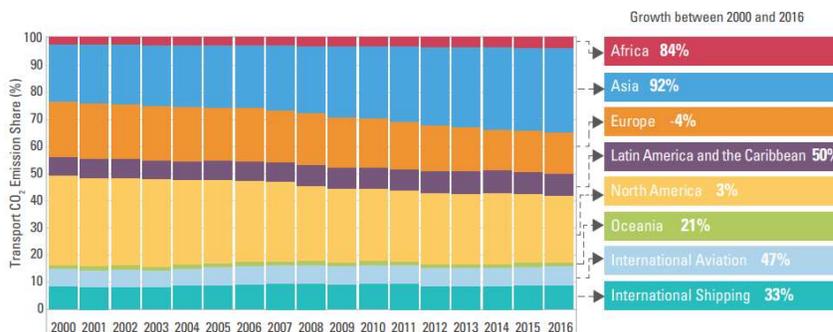
Figura 12 – Participação do setor de transportes na emissão de GEEs por modal (2015).



Fonte: transport and climate change global status report, 2018.

A nível mundial, a figura 13 evidencia que há regiões como África, Ásia e América Latina com um crescimento expressivo 2000 e 2016 nas emissões de CO₂ em decorrência do transporte.

Figura 13 – Participação Regional do Transporte nas emissões de CO₂.



Fonte: transport and climate change global status report, 2018.

Com a expressividade da participação dos meios de transporte na emissão de poluentes, fica claro a necessidade de analisar tais modais como ofensores ambientais e de encontrar fontes alternativas e não poluentes de energia para o deslocamento urbano.

4.2.3 Reciclagem e decomposição

Os automóveis são produtos construídos para serem usados por longos períodos, se comparados a outros com produtos industriais que possuem um intenso uso de energia. Consequentemente, há também interações com o ambiente de diversas formas, inclusive durante a sua fabricação. Meyer (2001, p. 19), aponta que:

“Os pneus constituem os principais e mais numerosos resíduos sólidos provenientes da utilização dos automóveis. Apesar de os pneus modernos durarem mais do que os antigos, o número de pneus descartados ainda é assustador. Por décadas esses pneus foram jogados em lixões e aterros sanitários, assim como em outros locais impróprios para tal finalidade. Devido à limitada capacidade desses destinos têm se pesquisado alternativas para os pneus.”

Com relação a outros resíduos, pode-se afirmar que o chumbo existente nas baterias de automóveis, apesar de possuírem a possibilidade de reciclagem, mesmo assim geram impactos significativos ao meio ambiente, a partir de outras partes que não podem ser recicladas.

Além disso, óleos lubrificantes, transmissores, fluídos e outros, apesar de serem em menor quantidade, possuem alto índice de toxicidade. Ou seja, além do impacto ambiental da emissão dos gases, os resíduos sólidos deixados pelos carros, como pneus, plásticos e óleos, também são considerados nocivos para o ambiente, principalmente para o solo.

Além do perigo ambiental que representam, esses “restos mortais de lata” também revelam a fortuna que o país deixa de arrecadar por não reciclá-los. O Sindicato do Comércio Atacadista de Sucata Ferrosa e Não Ferrosa do Estado de São Paulo (SINDINESFA, 2014) estima que só 1,5% dos veículos fora de circulação são enviados à reciclagem. Nos Estados Unidos e na maioria dos países europeus, o índice alcança 95%.

A não prática da reciclagem aqui no Brasil gera a comum existência de “lixões ou sucatas” de veículos que são abandonados para se deteriorarem com o tempo, como pode ser verificado na figura 14.

Figura 14 – Sucatas de carros e ferro velho.



Fonte: Dreamstime, 2011.

Desse modo, como a reciclagem não é uma alternativa comumente adotada, no ciclo de vida do veículo, o impacto ambiental ainda é reforçado pelo abandono e deterioração sem fim devido de sua carcaça.

4.3 IMPACTOS SOCIAIS

4.3.1 Trânsito

A escolha pelo transporte individual seja ele pessoal ou de transporte privado por aplicativo, aumenta de maneira significativa o número de veículos nas ruas. Ross e Yinger (2000) apontam que o impacto do individualismo colabora grandemente para o aumento dos congestionamentos.

Pouco a pouco, mais pessoas moram e trabalham em locais em que não há transporte público apropriado e existem as mais variadas formas de acesso a compra de um carro. Além disso, se torna mais comum que os carros estejam ocupados por apenas uma pessoa. Schweitzer e Taylor (2008) apontam que dois fatores básicos afetam o trânsito e causam congestionamento: excesso de veículos em horários específicos e acidentes ou ocorrências (como um pneu furado ou um acidente) que podem bloquear uma via.

Os benefícios das grandes cidades consistem no aglomerado que atrai empresas e consequentemente oportunidade de emprego. Porém, Valente *et al.*, (2008) apontam que a

precariedade do sistema de transportes nas grandes cidades causa atraso no desenvolvimento da nação.

Os países desenvolvidos demonstram um eficiente sistema de transporte de pessoas e cargas, e para continuarem a oferecer esse serviço, é necessário um bom planejamento, construção e manutenção de estradas, além de melhoria no sistema de transporte coletivo. Bilbao-Ubillos (2008) afirmam que o congestionamento é uma externalidade negativa que afeta não só a economia como também as pessoas.

4.3.2 Poluição Sonora

Os sistemas de transporte terrestre são considerados uma das principais fontes de emissão sonora, através do tráfego de veículos, ônibus e outros. Nunes; Dorneles; Soares Balzan (2011) dizem que, no caso de mapeamentos sonoros urbanos, o ruído de tráfego veicular é um dos maiores poluidores ambientais.

Torija; Ruiz; Ramos e Balzan (2011) identificaram que as paisagens sonoras nas quais o ruído de tráfego rodoviário predomina, são incômodas e desagradáveis, e apresentam relação linear entre o incremento do fluxo de veículos e as escalas de percepção do incômodo relatadas pela população.

O problema do ruído na sociedade moderna vem gradativamente diminuindo a qualidade de vida dos cidadãos das cidades. Segundo Oliveira *et al.*, (2000) o ruído é configurado como uma das principais fontes de perturbação em ambientes urbanos, chegando a 70% das reclamações aos órgãos de controle ambiental das grandes cidades.

Sendo assim, é comum inclusive que as pessoas escolham seus locais de moradia com base no pouco ou muito barulho causado pelo trânsito e congestionamentos, ou seja, mais uma vez a própria organização socioespacial é pautada por elementos relacionados ao automóvel.

4.3.3 Saúde e Segurança

A individualização e o isolamento possibilitados pelo automóvel são aspectos previamente considerados pelas pessoas que o possuem, ou que tem interesse em comprar um. Para mulheres, por exemplo, possuir um automóvel está diretamente ligado a aspectos que poderiam protegê-las da violência urbana, trazendo a sensação de segurança.

Essa concepção está relacionada com o que Schmidt *et al.*, (2004) chamaram de efeito de encapsulamento exercido pelo automóvel no indivíduo. Esse processo tem como característica a promoção de um isolamento do indivíduo do resto do grupo social, realizada pelo carro, levando-os a vivenciar sentimentos de proteção, confiança, preservação e estabilidade.

O que pode ser enxergado de forma diferente quando pensamos nos homens. Por não sofrerem medo da violência urbana, os homens acabam mais relacionados aos acidentes de trânsito. Um levantamento realizado pelo DETRAN de São Paulo mostra que 93% dos motoristas que morreram em acidentes de trânsito no estado em 2020 eram homens.

Ou seja, apesar da noção de segurança que o carro pode trazer, em contrapartida há a questão dos acidentes. Segundo o Sistema de Informações de Acidentes de Trânsito do Estado de São Paulo (INFOSIGA-SP, ANO?), o número de acidentes de trânsito ocorridos em janeiro de 2021, superou o de acidentes em janeiro de 2020, mesmo com a pandemia. Isso só demonstra que, quanto mais carros, mais propenso a sofrer um acidente de trânsito está.

4.3.4 Segregação socioespacial

Segundo pesquisa do Instituto Clima e Sociedade (ICS, 2020), 42% da população utiliza o ônibus como forma de deslocamento, ou seja, quase metade da população depende do transporte público para se locomover pela cidade. Desta forma, quando o planejamento urbano prioriza o deslocamento de carros, está deixando de lado metade da população, transformando a cidade para ser aproveitada para quem tem carros, deixando quem não tem a mercê da qualidade do serviço.

Em cidades grandes, o lazer fica comprometido quando não há a existência de um bom serviço de transporte, em que é necessário enfrentar um congestionamento ou pegar um ônibus lotado para chegar a um local. Ou seja, as grandes cidades não são feitas para serem aproveitadas por quem não tem carro, observando-se que, muitas vezes é necessário pegar mais um ônibus, metrô ou trem para acessar um determinado local.

A qualidade de vida de quem não tem condições financeiras de ter um veículo próprio é comprometida, pois todo o espaço urbano foi projetado para favorecer quem possui carro.

4.3.5 Eficiência de transporte

Devido à baixa qualidade do transporte público na maioria das cidades, acabam corroborando com o *status* de autonomia e liberdade atrelado ao carro. Lubeck *et al.*, (2014, p. 22) diz que:

[...] atribui ao automóvel um potencial de promover a independência e a diferenciação individual, pois é percebido como uma ferramenta propiciadora de emancipação do resto do grupo social, do condicionamento a outros meios de transporte, e de condições meteorológicas adversas, obtendo, assim, menos preocupação, estresse e tempo despendido em planejar a forma como se locomovem ao lugar que desejam ou precisam ir.

Desta forma, a experiência vivida pela segregação espacial causada pela falta de um automóvel, se torna um fator determinante para que a sua frota aumente, corroborando assim com a ideia de que o próprio planejamento urbano foca na experiência vivida por quem tem automóvel.

4.4 IMPACTOS ECONÔMICOS

Mais carros levam à maior congestionamento, poluição, consumo de combustível e emissões de gases de efeito estufa. Se a quantidade de viagens de carro acompanhar o mesmo ritmo do crescimento da população, os ganhos com a eficiência do combustível e tecnologias mais limpas serão anulados por velocidades menores e os motoristas continuarão presos nos congestionamentos.

No que diz respeito ao uso, o automóvel é utilizado 60% das vezes para locomoção de 2km a 5km, na maioria das vezes levando somente seu condutor. Ou seja, uma pessoa em um veículo que comporta quatro ou cinco e que, a cada quilômetro, libera aproximadamente 150g de gás carbônico, distância que poderia ser percorrida com meios menos prejudiciais (IEAM, 2019).

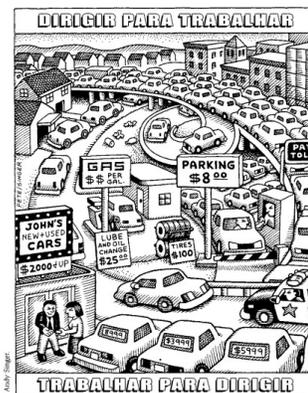
A crise oriunda da Covid-19 reforçou essa preferência pelo automóvel e uma intenção de compra do veículo próprio no curto prazo, é o que mostra uma pesquisa chamada “Globo Insights – Como a pandemia afeta aqueles que não têm carro” realizada pelo grupo Globo. O estudo contou com a participação de 1500 pessoas e indicou uma rejeição do transporte público.

A pesquisa indicou que mais de 43% dos entrevistados pretendem utilizar o carro ativamente no período pós-pandêmico, ao mesmo tempo o setor automotivo é sensível a

instabilidades econômicas e foi extremamente impactado pela pandemia. Dados indicam que durante o *lockdown*, a mobilidade diminuiu cerca de 80% para os carros (ANFAVEA, 2020).

Mesmo com tal indicativo, o atual cenário econômico dificulta a aquisição de novos veículos, dado o alto custo de compra, combustível e outros gastos inerentes ao seu uso, situação que foi ilustrada de maneira cômica na Figura 15.

Figura 15 – Charge ilustrativa do uso do automóvel



Fonte: Audy Singer, 2019.

Fica evidente que são muitos os fatores que moldam o uso do transporte motorizado individual, para uma análise massiva desses fatores é importante avaliar quais soluções e práticas já são adotadas no Brasil, e qual a relação do brasileiro com o automóvel no seu dia a dia.

5 SOLUÇÕES E PRÁTICAS UTILIZADAS

Independente das inúmeras consequências do uso do automóvel no espaço urbano, o aumento do poder aquisitivo da população no decorrer dos anos tem sido estímulo para a circulação de mais veículos nas ruas (VASCONCELLOS, 2006). Há, portanto, uma dualidade composta pela agenda ambiental que visa diminuir o tráfego de veículos a base de combustíveis fósseis e o imediatismo da população em ter um meio de locomoção conveniente e próprio.

Na regulação ambiental, não há no Brasil uma diretriz clara que desestimule o uso do automóvel em prol de soluções de menor impacto energético, mas o Plano Nacional de Mobilidade Urbana abre margem para que os municípios brasileiros possam planejar o futuro e analisar opções que viabilizem uma mobilidade sustentável.

5.1 O PLANO NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), também conhecida como a Lei Nº 12.587 foi sancionada em 2012 pela presidência da república, após 17 anos de tramitação no Congresso Nacional. De forma geral o objetivo da diretriz é promover a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território brasileiro.

De forma prática, a PNMU determina que os municípios com mais de 20 mil habitantes, (30% das cidades brasileiras) devem elaborar um Plano de Mobilidade Urbana (PMU) com o intuito de receber subsídios financeiros da união. Inicialmente o prazo para elaboração dos planos era até abril de 2015, mas a Lei nº 14.000, de 2020 decretada pelo Governo Federal estendeu esse prazo para o ano de 2023.

Os planos municipais de mobilidade urbana são os norteadores das ações práticas que irão direcionar o planejamento urbano de curto, médio e longo prazo. A política nacional só será efetiva caso os municípios executem os planos com eficiência já que a execução das ações ficará restritas aos municípios.

Ainda de acordo com a lei federal nº 12.587/2012, os planos precisam abranger a infraestrutura do sistema de mobilidade urbana, os serviços de transporte público, a acessibilidade para pessoas com restrição de mobilidade, sistemas de revisão e atualização do plano municipal, entre outros tópicos.

Além dos aspectos citados anteriormente, o documento deve ser característico da realidade local do município e deve prever os meios financeiros que assegurem a implantação e execução do mesmo, porém ainda não existem planos municipais disponíveis de modo que seja possível avaliar se os planos serão efetivos seguindo tais diretrizes.

Apesar da aprovação do plano ser um marco para o setor da mobilidade urbana nacional, a sua execução ainda esbarra em muitas das dificuldades políticas típicas do Brasil. Essa não é inclusive, a primeira iniciativa com tal abordagem, em 2001 o Estatuto das Cidades (Lei n.10.257/01) determinou que todas as cidades com mais de 500 mil habitantes elaborassem um plano de transportes.

O próprio plano de transportes até hoje não foi elaborado por completo nas cidades necessárias. Há indícios de que a criação efetiva do PMU trace o mesmo caminho, um levantamento realizado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional até janeiro de 2020,

apenas 840 municípios declararam ter o Plano de Mobilidade Urbana elaborado ou em processo de produção, isso corresponde a apenas pouco mais de 50% dos municípios necessários.

Uma das fragilidades do plano atual, é justamente o fato de que a elaboração de um Plano de Mobilidade Urbana, tema que como já foi explicado vai além dos transportes, fique restrito ao Ministério das Cidades, enquanto outros ministérios, como o próprio Ministério da infraestrutura realiza ações que incentivam o uso do veículo motorizado individual.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que o PMU é uma evolução na discussão dos instrumentos de gestão pública urbana. A grande questão é garantir a participação popular na tomada de decisão e possuir profissionais especializados que promovam uma mobilidade urbana integrada, inclusiva e principalmente sustentável.

Mesmo que a Política Nacional traga apenas soluções para o futuro, a cidade do presente já sofre com as consequências do uso do automóvel. De modo que todas as problemáticas abordadas nos capítulos anteriores estão presentes nos centros urbanos brasileiros, onde mesmo com soluções temerárias, governo e sociedade tem adotado ações que promovam a coexistência com os automóveis.

5.2 AÇÕES MITIGADORAS AO USO DO AUTOMÓVEL

5.2.1 Rodízio de automóveis

Nos últimos 40 anos tem surgido sempre o questionamento sobre o possível futuro colapso ou travamento total do trânsito. A hipótese de caos generalizado baseia-se em premissa falsa. No trânsito de São Paulo, por exemplo, seria necessário que a cidade se verticalizasse indefinidamente ou que a taxa de motorização chegasse a níveis estratosféricos, o que nunca irá ocorrer (SCARINGELLA, 2001).

No entanto, o que se verifica é o aumento do grau e da extensão da área de deterioração do trânsito na cidade, que acaba contribuindo para a degradação urbana. São Paulo é a cidade com a maior frota de veículos do Brasil, sendo 6,2 milhões (DENATRAN, 2021), correspondendo a um veículo a cada dois habitantes.

Com o uso intensivo do automóvel em uma cidade em que a densidade habitacional é alta, como é o caso de São Paulo, congestionamentos drásticos em vias urbanas, principalmente

em horários de pico, sempre fizeram parte da realidade da capital Paulista. Pensando em amenizar o problema, um Programa de Restrição ao Trânsito de Veículos Automotores no Município de São Paulo foi implantado em outubro de 1997.

Como o próprio nome diz, o programa é uma restrição em alguns horários e vias públicas, a circulação de veículos de acordo com a numeração da placa. Essa é uma iniciativa que busca reduzir a circulação de veículos nas vias públicas da cidade, melhorando as condições de trânsito e reduzindo a poluição atmosférica na região.

O Rodízio é determinado pelas áreas da cidade, além de contar com horários específicos de fiscalização. Pela manhã, o rodízio funciona das 7h às 10h. Já durante a tarde e noite, a fiscalização começa às 17h e finaliza às 20h, de modo que nessas regiões, nesses horários, uma vez na semana, determinado automóvel estará proibido de circular na via, como pode ser visto na figura 16.

Figura 16 – Agenda de Rodízio de Veículos da Cidade de São Paulo

NOVO RODÍZIO MUNICIPAL				
SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
PLACAS FINAL: 1 e 2	PLACAS FINAL: 3 e 4	PLACAS FINAL: 5 e 6	PLACAS FINAL: 7 e 8	PLACAS FINAL: 9 e 0
PROIBIDO TRANSITAR DAS 20h às 5h				

Fonte: DENATRAN-SP, 2021.

São Paulo, é a única cidade brasileira com tal ação, mas diversas cidades do mundo também adotam o rodízio de veículos, como Roma, Milão, Paris e Santiago (G1, 2016). Nessas outras cidades, a principal razão para a adoção da medida, é a redução da poluição atmosférica e melhoramento dos índices de qualidade do ar.

A prefeitura de São Paulo, estima uma redução nos níveis de congestionamento da ordem de 18% nas áreas afetadas pela restrição de circulação do rodízio de veículos. Além disso, durante os horários de pico, essa redução pode chegar a 37%, em contrapartida, com o aumento da frota circulante no decorrer dos anos, mais áreas tiveram que ser incorporadas ao plano original, visando manter um saldo positivo da ação (CÂMARA, 2007).

É fato que o rodízio de veículos passou a fazer parte do dia a dia do paulistano, que tem buscado contornar a regulamentação, comprando até um segundo automóvel para a família, visando conseguir se locomover independente da medida (G1, 2008). Aplicativos de carona compartilhada, trabalhos com horário de entrada/saída flexível, também são ações que surgiram em decorrência do programa.

5.2.2 Veículos elétricos

Ao contrário do que muitas pessoas acreditam, a tecnologia dos automóveis híbridos e elétricos não representa uma inovação tecnológica recente. Embora haja certamente avanços tecnológicos importantes nos veículos elétricos atuais, como as baterias de íon de lítio e toda a tecnologia digital presente nos carros modernos, em essência o conceito básico se mantém (BARAN, 2018).

Por razões de eficiência energética e prioridade no cenário industrial, o carro elétrico não teve um forte desenvolvimento, até que em consonância com a política de transformação global de uma economia de petróleo (ou fóssil) para uma economia sustentável, o tema tem ganhado visibilidade e empresas como Tesla®, Volvo® e Chery®, prometem transformar a eletricidade no futuro do automóvel (MACEDO, 2015).

O benefício ambiental do veículo elétrico, consiste na utilização da energia elétrica como fonte de alimentação, de modo que não há resíduos de combustão como o dióxido de carbono, que é um dos principais poluidores do meio ambiente (como foi abordado nos capítulos anteriores).

No Brasil, os veículos elétricos movidos a bateria ou célula de combustível de hidrogênio são isentos de imposto de importação e têm alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) entre 7% e 20% – variando de acordo com nível de eficiência energética e peso (EXAME, 2021).

Incentivos governamentais aliados a pauta sustentável, tem sido essenciais para o aumento na frota de veículos elétricos no país. Atualmente, de acordo com a ABVE – Associação Brasileira de Veículos Eletrificados (2020), a frota estimada é de 60 mil veículos elétricos e híbridos, com um aumento de 70% entre 2019 e 2020.

Um ponto importante é que todos os veículos são importados, já que ainda não há fábricas no território nacional. Além do mais, o custo de aquisição de um veículo elétrico é alto quando comparado a modelos que usam combustíveis fósseis. O modelo mais econômico custa em média R\$ 160.000,00, sendo um veículo da empresa Chery® representado na figura 17 (UOL, 2021).

Figura 17 – Veículo elétrico Chery Arrizo 5e.



Fonte: AUTOESPORTE, 2021.

O alto custo para a importação do veículo elétrico, além da necessidade de uma infraestrutura específica para ele, como postos de alimentação e manutenção, torna o veículo elétrico acessível apenas para um público nichado, sendo a acessibilidade o maior desafio dos veículos desse segmento.

Em contrapartida, diversos pontos de abastecimento em vias públicas e dentro de condomínios privados estão surgindo, com um aumento de 51% na quantidade de eletro postos no país no ano de 2021, totalizando 750 postos. Por mais que seja possível realizar o abastecimento do veículo em casa, para maior mobilidade também é necessário que os motoristas tenham opções de abastecimento em rota (CNN BRASIL, 2021).

Investir no segmento de veículos elétricos/híbridos é essencial para o futuro da mobilidade motorizada, que precisa reduzir drasticamente o impacto ambiental gerado para se tornar sustentável no longo prazo. Um ponto importante, é que independente da redução de impacto energético, a apropriação do espaço urbano pelo automóvel continuaria ocorrendo, sendo o estudo de modais alternativos também importante.

5.2.3 Ciclovias/Ciclofaixas

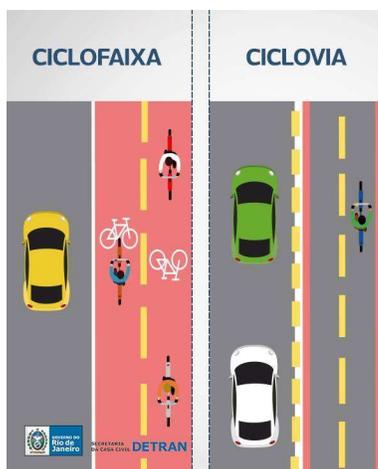
O declínio do uso da bicicleta como meio de mobilidade aumentou principalmente nos centros urbanos, depois da Segunda Guerra Mundial. Devido ao conflito com a velocidade dos carros, sua utilização continuou frequente, apenas, em pouco países que planejaram e optaram por seu uso como meio de transporte nacionalmente, como Holanda, Alemanha e Japão (SILVA, 2014).

No Brasil, o fato do meio de transporte ser econômico e de baixo valor aquisitivo, coloca o país na posição de quarto maior produtor de bicicletas do mundo, com 8.936 estabelecimentos fazendo o comércio varejista de *bikes*, um setor que emprega diretamente 14.147 pessoas. O estado de São Paulo concentra 22% do total de lojas, seguido por Minas Gerais (12%) e Paraná (6,6%) (ESTADÃO MOBILIDADE, 2021).

Apesar do mercado expressivo, o uso de bicicletas no país ainda enfrenta desafios como a taxaço de impostos e a falta de segurança nas vias urbanas. Estima-se que mais de 13 mil ciclistas morreram no Brasil nos últimos 15 anos, sendo 60% das mortes por atropelamento e um custo estimado de R\$ 15 milhões para o SUS – Sistema Único de Saúde (G1, 2020).

Uma solução para elevar a segurança do meio de transporte é a utilização de faixas exclusivas para o deslocamento com uso da bicicleta, chamadas de ciclovias ou ciclofaixas. Ciclovias são toda pista de uso exclusivo de bicicletas e outros ciclos, com segregação física do tráfego comum, e ciclofaixa é uma pista de rolamento também destinada ao uso de ciclos, mas delimitada apenas por sinalização (CETSP, 2021). Como pode ser ilustrado na figura 18.

Figura 18 – Diferença entre Ciclofaixa e Ciclovias



Fonte: DETRAN RJ, 2021.

Apesar da rápida expansão da malha cicloviária brasileira, quando comparado a outros países, a sua relevância ainda é baixa. Ao total são 3291 km de ciclovias no país, número que é 133% maior que o 1414 km existentes em 2014, representando apenas 3% da malha rodoviária do Brasil (G1, 2020).

Enumerando um *ranking* com a porcentagem de ciclovias/ciclofaixas das capitais brasileiras em relação a malha rodoviária, tem-se Rio Branco, com 13%, Vitória com 10% e Rio de Janeiro com 6%. Já em termos de extensão da malha cicloviária, tem-se São Paulo, com 498 km, seguido de Brasília e Rio de Janeiro (OBSERVATÓRIO, 2020).

De todo modo, quando há uma extensão cicloviária expressiva, é restrita as regiões metropolitanas e capitais, ficando claro que apesar de uma solução não poluente e de baixo custo/manutenção, o uso da bicicleta como meio de transporte urbano ainda não é amplamente visto como uma solução prática ao deslocamento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho abordou a sustentabilidade do automóvel nos centros urbanos brasileiros através da análise de revisão bibliográfica correspondente. O estudo da temática é de extrema importância a manutenção da qualidade de vida da população urbana, bem como a preservação ambiental no longo prazo, visto que o veículo motorizado individual é um dos maiores geradores de dióxido de carbono na atmosfera.

Dentre o objetivo de identificar as principais variáveis condicionantes ao uso do automóvel nos centros urbanos, fez-se necessário entender as motivações e variáveis que tornam o automóvel objeto central da mobilidade urbana brasileira, seja por questões sociais, políticas ou de manufatura.

Nesse contexto, ficou claro o poder da indústria automobilística como agente mantenedor da centralidade do uso do carro, bem como a dificuldade do poder público em migrar para alternativas de menor impacto ambiental.

A nível industrial, dada tamanha importância do setor automobilístico e o surgimento de alternativas como veículos híbridos e elétricos, espera-se uma transformação do produto fim, com a diminuição de veículos movidos a combustíveis fósseis em detrimento de outros modelos. Tal transformação é lenta, principalmente no Brasil, em que veículos elétricos são de alto valor de revenda, não condizendo com o poder de compra da população local.

Na perspectiva governamental, as políticas públicas de incentivo fiscal ao setor automobilístico superaram as ações de mobilidade urbana pautadas em outros meios de transporte. No estudo da criação e andamento da PNMU – Política Nacional de Mobilidade Urbana, tem-se um documento legal que aponta as diretrizes de transformação da mobilidade com viés na descentralização do uso do carro, mas a nível de execução, a política pública prevê um longo período de implementação, sem contrapartidas legais para o seu não cumprimento.

Fica evidente que tanto o governo, quanto a indústria, sinalizam um movimento de transformação, mas com um *timing* não condizente com o senso de urgência da problemática. Fato que é respaldado no estudo dos desafios que já são consequência do uso massivo do automóvel, que vão desde situações urbanas comuns, como congestionamentos no trânsito e poluição ambiental, até problemas menos constantes, a exemplo da poluição sonora, e doenças respiratórias.

Em complementação, foram apresentadas na presente pesquisa as soluções ou ações mitigadoras que já são praticadas no Brasil, como contraponto ao uso do automóvel nos centros urbanos. As ações em si são pontuais, como a criação de ciclofaixas, estímulo de veículos elétricos, rodízio de automóveis e uso de veículos compartilhados, e carecem de extensão suficiente para causar um impacto positivo relevante. Apesar do baixo impacto, todas as ações podem sinalizar uma mudança futura, o que inclui uma mudança de *mindset* da sociedade. Sociedade essa que, dado a ausência de políticas públicas, pode e deve ser motor propulsor dessa mudança.

Em suma, o grande número de veículos circulando nas ruas dos centros urbanos brasileiros é incentivado pela indústria automobilística e falta de políticas públicas eficientes, e embora haja uma expansão constante de vias rodoviárias, as ruas das cidades ainda não bastam para evitar engarrafamentos e o aumento no tempo de deslocamento via automóvel, especialmente em estradas que conectam diferentes regiões da cidade.

Sem medidas mitigadoras representativas, a introdução de veículos mais rápidos atrelado a contínua produção, interromperá o tráfego da cidade, resultando em Gargalos. Ao se fazer acontecer, o tráfego congestionado, trará aos usuários do transporte automotivo, transtornos psíquicos (stress no trânsito) e físicos, como concentração da poluição atmosférica oriunda de combustíveis fósseis e perda de tempo de qualidade.

Com a instabilidade econômica e o custo do veículo automotor individual subindo, a priorização do carro traz uma outra problemática que é constantemente ignorada: A segregação social. Há locais periféricos em que a política de transporte público e outros meios formais de transporte não chegam, de modo que os habitantes são impedidos de viver a cidade em sua plenitude, por falta de mobilidade. Fica então a reflexão de que independentemente de quais serão as ações substitutas ao uso do automóvel, elas precisam ser para tudo e todos.

Por fim, na pesquisa exploratória, identificou-se uma dificuldade em encontrar estudos de caso escaláveis nos centros urbanos brasileiros, de modo que o conteúdo disponível sobre a centralidade do carro ainda é insuficiente. Sugere-se então, que dada a importância do tema, a academia e pesquisadores invistam em uma continuidade do trabalho, com uma abordagem local que fomente soluções relevantes e replicáveis para as cidades brasileiras.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRIL. Quatro Rodas. Os prós e contras do uso do carro. **O automóvel é o inimigo?**. 8 maio 2018. Disponível em: <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/os-pros-e-contras-do-carro-eletrico/>. Acesso em: 8 mar. 2022.

ALVES, D. F. et al. Desenvolvimento do Estado do Ceará: **uma análise territorial a partir do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)**. In: 3º SEDRES – Seminário de Desenvolvimento Regional, Estado e Sociedade. Blumenau/SC. 2016.

ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira: 2020**. 2020. Disponível em: <https://acervo.anfavea.com.br/paginas/acervo.aspx?ID=617>. Acesso em: 25 jul. 2021.

ARAÚJO, Emília Rodrigues. **A Mobilidade como objeto sociológico**. [S. l.], 2007. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/55605317.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Avanço da Covid-19 derruba números da indústria automotiva em quase 90% no final de março**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://anfavea.com.br/docs/Release/Covid/2345.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2022.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Mercado de automóveis tem alta em março**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.webmotors.com.br/wm1/noticias/anfavea-mercado-de-automoveis-tem-alta-em-marco>. Acesso em: 8 mar. 2022.

BALZAN, K. L. **Avaliação do ruído de tráfego veicular em área central de Chapecó- SC**. Santa Maria, 128 p., 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria.

BERTOLINI, P., Montanari, M., Peragine, V. **Mobility and Social Exclusion in Rural Areas**. Bruxelles: European Commission, 2008.

BILBAO-UBILLOS, Javier. **The costs of urban congestion: estimation of welfare losses arising from congestion on cross-town link road**. Elsevier: Departamento de Economía Aplicada, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, University of the Basque Country, 2008. *Transportation Research Journal, Part A* 42, p. 1098-1108, 2008.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é: o que não é**. Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

BOTELHO, A. **Do Fordismo à Produção Flexível**. 2003. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Geografia Humana, USP, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-22052003-224444/pt-br.php>.

Brasil (1988) **Constituição da República Federativa do Brasil**. Senado Federal, Brasília.

Brasil (2001) **Lei no 10.257**, de 10 de julho de 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.html.

Brasil (2006) **Decreto nº 5.790**, de 25 de maio de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/Decreto/D5790.htm#art22.

Brasil (2012). **Lei nº 12.587**, de 3 de janeiro de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.

Brasil (2016) **Lei no 13.406**, de 26 de dezembro de 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13406.html.

Brasil (2016b) **Levantamento sobre a situação dos Planos de Mobilidade Urbana nos municípios brasileiros**. Ministério das Cidades, Brasília. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/component/content/article?id=4398>.

Brasil (2017a) Instrução Normativa nº 27, de 11 de julho de 2017. **Programa de Infraestrutura de Transporte e da Mobilidade Urbana PRÓ-TRANSPORTE**, Ministério das Cidades, Brasília.

Brasil (2017b) Instrução Normativa nº 28, de 11 de julho de 2017. **Programa de Infraestrutura de Transporte e da Mobilidade Urbana PRÓ-TRANSPORTE**, Ministério das Cidades, Brasília.

Brasil (2017c) Instrução Normativa nº 38, de 6 de novembro de 2017. **Programa de Infraestrutura de Transporte da Mobilidade Urbana PRÓ-TRANSPORTE**, Ministério das Cidades, Brasília.

Brasil (2018) **Medida Provisória nº 818**, de 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Mpv/mpv818.html.

Brasil. **Política Nacional de Mobilidade Urbana - Cartilha da Lei nº 12.587/2012**. Brasília: Ministério das Cidades, 2013. 37 p.

CÂMARA, Paulo. **Restrição veicular e qualidade de vida: o pedágio urbano em Londres e o 'rodízio' em São Paulo**. ANPET, 4 fev. 2007. Disponível em: <https://www.nossasaopaulo.org.br/portal/files/RestricaoVeicular.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2022.

CARVALHO, Carlos. **Desafios da mobilidade urbana no Brasil: Texto para discussão 2198**. IPEA, 2015.

CASTELLS, Manuel. **A Questão Urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

CAVALCANTI, Lana de Souza et al. **Segregação socioespacial no ensino de geografia: um conceito em foco**. ACTA Geográfica, [S. l.], p. 140-159, 2 out. 2017. Disponível em: <https://revista.ufrb.br/actageo/article/view/4775/2419>. Acesso em: 25 jan. 2022.

CENTRO DE ESTUDOS E DEBATES ESTRATÉGICOS (Brasília). Câmara de deputados. **O desafio da mobilidade urbana**. Desenvolvimento urbano e transporte, [s. l.], n. 7, 2015.

CNN BRASIL. **Em três meses, Brasil aumenta eletropostos em 51%**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/em-tres-meses-brasil-aumenta-eletropostos-em-51/>. Acesso em: 8 fev. 2022.

CSA. **Drive transportation Global Growth**. [S. l.], 10 nov. 2020. Disponível em: <https://csa-research.com/>. Acesso em: 1 dez. 2021.

DENATRAN (SP). **Com a maior frota, estado de São Paulo tem um terço de automóveis do país.** [S. l.], 14 maio 2021. Disponível em: <https://www.detran.sp.gov.br/wps/portal/portaldetran/cidadao/noticias/detalhes/2ef8c500-65>. Acesso em: 15 mar. 2022.

DENATRAN. MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Estatísticas frotas veículos.** [S. l.], 2020. Disponível em: <https://antigo.infraestrutura.gov.br/article.html?layout=edit&id=85514>. Acesso em: 14 fev. 2022.

DIÁRIO DO TRANSPORTE. **O ônibus no espaço urbano.** Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2016/01/24/onibus-consegue-aproveitar-melhor-ate-22-vezes-mais-o-espaco-urbano-em-relacao-ao-carro-para-realidade-de-sao-paulo/>. Acesso em: 15 fev. 2022.

DUPUY, Gabriel. **O automóvel e a cidade.** Record, 2001.

EXAME. **Carro elétrico não vai mais pagar imposto para importação e compra.** [S. l.], 2021. Disponível em: <https://exame.com/economia/carro-eletrico-nao-vai-mais-pagar-imposto-de-importacao/>. Acesso em: 7 fev. 2022.

FENABRAVE. **Projeções se mantêm após forte queda.** [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.autodata.com.br/noticias/2022/02/02/fenabreve-mantem-projecoes-apos-forte-queda-em-janeiro/35135>. Acesso em: 8 mar. 2022.

FIA. **Mobilidade Urbana: O que é, Desafios, Impactos e Soluções.** In: Condições de mobilidade urbana. [S. l.], 19 dez. 2018. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/mobilidade-urbana>. Acesso em: 21 nov. 2021.

G1 ECONOMIA. **Ford encerra a produção de veículos no Brasil.** Portal G1, 11 jan. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/01/11/ford-fecha-fabricas-e-encerra-producao-no-brasil-em-2021.ghtml>. Acesso em: 6 ago. 2021.

G1 NOTÍCIAS. **Número de acidentes com vítimas aumenta 12% em SP em 2021, aponta levantamento do Infosiga.** G1 São Paulo, 21 jan. 2022. Disponível em:

<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/01/21/numero-de-acidentes-de-transito-SP-21-aumenta-12%-SP-2021.ghtml>. Acesso em: 11 jan. 2022.

G1 NOTÍCIAS. **O rodízio de veículos no cotidiano do paulistano**. G1 São Paulo, 29 jan. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/01/25/Rodízio-Faz-Paulistino-comprar-segundo-carro-SP-21.ghtml>. Acesso em: 14 jan. 2022.

G1 NOTÍCIAS. **Rodízio de veículos pelo mundo**. G1 São Paulo, 25 jan. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/01/25/Diversas-cidades-do-mundo-e-modo-rodízio-de-veiculos-urbanos-SP-21.ghtml>. Acesso em: 11 jan. 2022.

GARLING, T., Eek, D., Loukopoulos, P., Fujii, S., Johansson-Stenman, O., Kitamura, R., Pendyala, R., & Vilhelmson, B. **A conceptual analysis of the impact of travel demand management on private car use**. *Transport Policy*, 9, 59–70, 2007.

GUEDES, G.; COSTA, S. M; BRONDÍZIO, E. S. **Revisiting the Urban Hierarchy Approach in the Brazilian**: a Multilevel Model Using Multivariate Fuzzy Cluster Methodology. *Population and Environment*, 30(4-5), 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativa de indicadores** populacionais anual. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBOPE Pesquisa. **Viver em São Paulo: Mobilidade Urbana**, 2020. Disponível em: https://icidessustentaveis.org.br/wp-content/uploads/2019/08/relatorio_rnsp_2020.pdf. Acesso em: 15 jun. 2021.

ICS - INSTITUTO DO CLIMA E SOCIEDADE. **Pesquisa do Instituto Clima e Sociedade mostra que brasileiros querem ônibus elétricos**. Portal o Globo, 8 dez. 2020. Disponível em: <https://blogs.oglobo.globo.com/ancelmo/post/pesquisa-do-instituto-do-clima-mostra-que-populacao-brasileira-quer-onibus-eletrico.html/1234>. Acesso em: 15 mar. 2022.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Desestímulo ao uso do automóvel**, 2017. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/programas/desestimulo-ao-automovel/>. Acesso em: 14 mar. 2022.

INTEGRATED ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AND MANAGEMENT. **Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC)**, 2019. Disponível em: <https://setac.onlinelibrary.wiley.com/journal/15513793?tabActivePane=undefined>. Acesso em: 9 jan. 2022.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Global Energy Review 2020: The impacts of the Covid-19 crisis on global energy demand and CO2 emissions**. IEA, 20 abr. 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/global-energy-and-emissions-in-2020#abstract>. Acesso em: 22 jul. 2021.

IPCC. **Intergovernmental Panel on Climate Change**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/2019/SpecialReport/Paris/Agreement/3455>. Acesso em: 22 fev. 2022.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Brasil em desenvolvimento: Estado, planejamento e políticas públicas**. Brasília: Ipea, 2010.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

LUBECK, R. M. et al. **Diga-me no que Andas e te Direi quem és: aspectos de influência nos jovens da classe C brasileira para adquirir automóveis**. Revista Brasileira de Marketing., v. 13, n. 3, p. 17-35, 2014.

LUDD, NED. **Apocalipse Motorizado: A tirania do automóvel em um planeta poluído**. Conrad Livros, 2017. Disponível em: <https://we.riseup.net/assets/403971/Apocalipse+Motorizado.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

MACEDO, Soares, 2015. "**Análise da balança comercial e da competitividade da indústria automobilística brasileira no mercado internacional**," Observatorio de la Economía Latinoamericana, Servicios Académicos Intercontinentales SL, issue 208, Marzo.

MACHADO, Luciene. **Mobilidade urbana: Diagnóstico e visão geral**. [S. l.]: BNDES, 2010. 45-54 p.

MARGULLIS, S. **Meio Ambiente: Aspectos Técnicos e Econômicos**, IPEA, Rio de Janeiro. 1990.

MATOS, M. **Corpo, movimento e socialização**. Rio de Janeiro: Sprint. 2010.

MEYER, Clarisse Rinaldi. **Implicações energético-ambientais de esquemas de sucateamento de automóveis no Brasil**. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em <http://antigo.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/crmeyer.pdf>. Acesso em 22/10/2021.

MONTEIRO, Carlos. **O deslocamento ativo e o processo de urbanização no Brasil**, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287194756_O_deslocamento_ativo_e_o_processo_de_urbanizacao_no_Brasil. Acesso em: 13 mar. 2022.

NOVO VAREJO. **A configuração do setor automotivo no Brasil**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://novovarejo.com.br/a-configuracao-do-setor-automotivo-no-brasil/8096>. Acesso em: 8 fev. 2022.

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY. **Tod standart**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.itdp.org/2017/06/23/tod-standard/>. Acesso em: 18 abr. 2022.

OKUBARO, Jorge J. **Série ponto futuro - O automóvel, um condenado?**. 1. ed. [S. l.]: Senac, 2001. 144 p. v. 5.

OXFORD. **Dicionário Oxford Escolar para Estudantes**. Oxford: OUP. MURPHY, Raymond.

PEREIRA, M. P.a B.; BARCELLOS, C. **O território no Programa de Saúde da Família**. HYGIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, 2006.

PIBERNAT. **O que são modais de transporte e qual sua importância no processo logístico?**. [S. l.], 15 fev. 2019. Disponível em: <https://logistica.pibernat.com.br/o-que-sao-modais-de-transporte-e-qual-sua-importancia-no-processo-logistico/>. Acesso em: 30 dez. 2021.

PORTAL UOL. **Crescimento da Caoa Chery tem como pilar a evolução dos seus modelos.** [S. l.], 2021. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/crescimento-caoa-chery-evolucao-modelos/>. Acesso em: 6 set. 2021.

SANTOS, Milton. **A organização interna das cidades: a cidade caótica.** In: SANTOS, Milton. *A urbanização brasileira.* São Paulo: HUCITEC, 1993.

SCARINGELLA, R. S. 2001. **A crise da mobilidade urbana em São Paulo:** 55-59. São Paulo.

SCHMIDT, G.A., D.T. SHINDELL, R.L. MILLER, M.E. Mann, and D. RIND: **General circulation modelling of Holocene climate variability.** *Quat. Sci. Rev.*, 23, 2004.

SCHWEITZER, Lisa; TAYLOR, Brian D. **Just pricing: the distributional effects of congestion pricing and sales taxes.** *Transportation*, v. 35, n. 6, p. 797-812, Sep. 25, 2008.

VASCONCELLOS, P. C. **Mobilidade Urbana e Cidadania.** Rio de Janeiro: SENAC 2013.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte e Meio Ambiente conceitos e informações para análise de impactos,** Annablume, São Paulo. 2006.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A Máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Campus. 1992.