

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

ANA SOFIA DE SOUZA NOGUEIRA RODRIGUES DE OLIVEIRA

**Importância das Políticas de Transporte Sustentável**

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Halane Maria Braga Fernandes Brito

*SAPIENTIA AEDIFICAT*

João Pessoa

2021

ANA SOFIA DE SOUZA NOGUEIRA RODRIGUES DE OLIVEIRA

## Importância das Políticas de Transporte Sustentável

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Engenheira Mecânica.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Halane Maria Braga Fernandes Brito

João Pessoa  
2021

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

O48i Oliveira, Ana Sofia de Souza Nogueira Rodrigues.  
    Importância das Políticas de Transporte Sustentável /  
Ana Sofia de Souza Nogueira Rodrigues Oliveira. - João  
Pessoa, 2021.  
    51 f. : il.

    Orientação: Halane Maria Braga Fernandes Brito.  
    TCC (Graduação) - UFPB/CT.

    1. Sustentabilidade. 2. Transporte. 3. Mobilidade  
    Urbana. I. Brito, Halane Maria Braga Fernandes. II.  
    Título.

UFPB/BSCT

CDU 620(043.2)

ANA SOFIA DE SOUZA NOGUEIRA RODRIGUES DE OLIVEIRA

## Importância das Políticas de Transporte Sustentável

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado pela acadêmica Ana Sofia de Souza Nogueira Rodrigues de Oliveira, do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica da Universidade Federal da Paraíba, tendo obtido o conceito Aprovado, conforme apreciação da Banca Examinadora:

BANCA EXAMINADORA



---

Prof<sup>a</sup>. Halane Maria Braga Fernandes  
Brito, Dra. – UFPB  
Orientadora



---

Prof<sup>a</sup>. Isabelle Yruska de Lucena Gomes  
Braga, Dra. – UFPB



---

Prof. Koje Daniel Vasconcelos Mishina, Dr.  
– UFPB

João Pessoa, 19 de julho de 2021.

## Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Deus por ter iluminado toda minha trajetória dentro da Universidade, desde o momento em que eu descobri a aprovação, até a produção do presente trabalho. Em seguida, agradeço à minha amada família. Meus pais, Raquel e Alexandre, que sempre me incentivaram a tentar o meu melhor e não desistir. Meu irmão João Rafael, que me inspira a ser um exemplo como ele é para mim. E minha irmã, Ana Beatriz, por todo apoio, dedicação, tempo e carinho. Essas pessoas são meu porto seguro e meus amores.

Agradeço também à minha orientadora, Prof<sup>ª</sup> Dra. Halane Maria Braga Fernandes Brito, que além de ter contribuído para minha formação acadêmica de maneira tradicional, também aceitou minha proposta de análise nessa temática não tão tradicional. Agradeço aos meus colegas e amigos que a UFPB colocou em meu caminho. A motivação mútua fez a rotina pesada se tornar mais confortável ao tê-los comigo. Em especial, ao meu amigo Thiago Ney, pois seu apoio e conselhos foram de fundamental importância durante todo o curso para inúmeras pessoas.

Agradeço aos meus colegas de todos os três trabalhos que tive durante a graduação, pois não é fácil conciliar essa responsabilidade estudando em tempo integral. Mas felizmente eu sempre estive inserida em setores com pessoas flexíveis e compreensivas. O apoio e auxílio dessas pessoas foram muito importante para meu desenvolvimento profissional. Agradeço aos meus colegas de estágio, por todos ensinamentos transmitidos da forma mais prática e didática possível. O estágio foi muito enriquecedor para mim e conviver com um time de engenheiros de diversos campos agregou muito conhecimento ao meu repertório.

Agradeço à toda minha família, em especial meus avós Deta, Arituza e Marconi. Também cito pessoas que apoiaram minha educação desde cedo até hoje em dia: Tia Cleidinha, Tia Lourdinha, Dr. José Mário, Dra. Ilma, Claudia, Jonas, Estela, Edmilsa e entre outros que eu admiro tanto.

Agradeço por último à minha pequena família holandesa: Giuseppe, Jolanda, Francesco, Elisa, Pim, Miepie, Vito e Nona. Cada um deles me ajudou a crescer e evoluir de alguma forma durante o período pandêmico, sou grata por toda paciência e atenção.

## RESUMO

O desenvolvimento sustentável tornou-se um conceito de muito interesse devido à preocupação com as ameaças de mudanças climáticas. O mundo inteiro está empenhado para expandir os padrões de sustentabilidade. O processo para expandir a sustentabilidade nos meios de transporte é algo lento e gradual, que necessita de combustíveis limpos e utilização da terra disponível, políticas de preços, um avanço na tecnologia dos veículos e toda uma logística que envolve gestão de demanda e ações. Por causa da dificuldade dos fatores relacionados à mobilidade urbana, para além da dúvida acerca da importância e o tempo das implicações da poluição atmosférica, no passado não houve o devido estímulo para o planejamento de ações efetivas. Porém, na atualidade há um progressivo entusiasmo na elaboração dessas ações. O propósito desse trabalho de conclusão de curso é avaliar a relevância de se adotar políticas de incentivo ao transporte sustentável como elemento chave para alcançar um nível de desenvolvimento sustentável que viabilize a manutenção dos recursos naturais disponíveis para as próximas gerações, além de proporcionar uma melhor qualidade de vida e viabilizar um trânsito mais seguro para todos envolvidos. Partindo de uma revisão bibliográfica de informações presentes em diferentes materiais publicados por notáveis autores e pesquisadores da área, será avaliada a relevância da adoção do sistema de transporte sustentável. Considerando também a concentração de esforços dos diversos governos em manter os recursos naturais disponíveis, porém aliado à tecnologia que é demandada nos dias de hoje. Apesar do Brasil não apresentar uma gama de alternativas para a escalada da emergência climática, o trabalho mostra a importância das iniciativas existentes, chamando a atenção dos profissionais brasileiros que trabalham de forma direta ou indireta na composição do tráfego devem estar cientes e preparados para a mudança de panorama que está por vir, pois é uma ocasião favorável para os profissionais da engenharia em geral apresentarem soluções criativas para os obstáculos que dificultam a adoção de uma mobilidade mais sustentável em território brasileiro.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Transporte; Mobilidade Urbana.

## ABSTRACT

*Sustainable development has become a concept of great interest due to concerns about the threats of climate change. The entire world is committed to expanding sustainability standards. The process to expand sustainability in the means of transport is something slow and gradual, which requires clean fuels and use of available land, pricing policies, an advance in vehicle technology and a whole logistics involving demand management and actions. Due to the difficulty of factors related to urban mobility, beyond the doubt about the importance and timing of the implications of air pollution, in the past there was not adequate stimulus for the planning of effective actions. The purpose of this course completion work is to assess the relevance of adopting sustainable transport incentive policies as a key element to achieve a level of sustainable development that enables the maintenance of natural resources available for future generations, in addition to providing better quality of life and enable a safer transit for all involved. Based on a bibliographic review of information present in different materials published by notable authors and researchers in the field, the relevance will be evaluated. Adopting the sustainable transport system. Also considering the concentration of efforts of different governments to keep natural resources available, but allied to the technology that is in demand today. Although Brazil does not present a range of alternatives for escalating the climate emergency, the work shows the importance of existing initiatives, drawing the attention of Brazilian professionals who work directly or indirectly in the composition of traffic must be aware of and prepared for the change scenario to come, as it is a favorable opportunity for engineering professionals in general to present creative solutions to the obstacles that hinder the adoption of a sustainable mobility in Brazilian territory.*

**Keywords:** *Sustainability; Transport; Urban Mobility.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo gerado pela expansão urbana e suas consequências no transporte	11
Figura 2 – Os princípios do tripé da sustentabilidade . . . . .	14
Figura 3 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável idealizados pela ONU . . . .	15
Figura 4 – Indicadores sobre motociclistas no Brasil e no mundo . . . . .	17
Figura 5 – Benefícios da aplicação do DOTS nos segmentos ambiental, social e econômico . . . . .	19
Figura 6 – Pirâmide invertida da mobilidade sustentável . . . . .	19
Figura 7 – Processo de participação popular na busca por alternativas ao transporte	33
Figura 8 – Participação do comércio eletrônicos nas vendas totais . . . . .	37
Figura 9 – Mudanças de hábitos na pandemia quanto ao meio de deslocamento . .	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados básicos sobre a demografia e transporte na Dinamarca, Suécia e Países Baixos . . . . .	25
---	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>10</b>
1.1	Justificativa . . . . .	10
1.2	Objetivos . . . . .	12
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivos Gerais . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos . . . . .</b>	<b>12</b>
1.3	Descrição dos Capítulos . . . . .	12
<b>2</b>	<b>CONCEITOS FUNDAMENTAIS . . . . .</b>	<b>14</b>
2.1	O tripé da sustentabilidade . . . . .	14
2.2	Os Pilares da Sustentabilidade . . . . .	15
2.3	Racionalidade Econômica e Transporte Sustentável . . . . .	16
<b>3</b>	<b>TRANSFORMAÇÃO DO TRANSPORTE URBANO . . . . .</b>	<b>17</b>
3.1	Segurança no Trânsito . . . . .	17
3.2	Escalada do Preço do Petróleo e Emergência Climática . . . . .	20
3.3	A Globalização e seus Impactos . . . . .	23
<b>4</b>	<b>DINAMARCA, SUÉCIA E PAÍSES BAIXOS COMO UM ES- TUDO DE CASO . . . . .</b>	<b>25</b>
4.1	Fatores Geográficos, Demográficos e Políticos . . . . .	25
4.2	Entendendo as Falhas . . . . .	27
4.3	Perspectivas para o Futuro . . . . .	29
<b>5</b>	<b>OBSTÁCULOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO TRANS- PORTE SUSTENTÁVEL . . . . .</b>	<b>30</b>
5.1	Mitos e Tabus Sobre a Política de Transporte . . . . .	30
5.2	Vencendo as Barreiras para a Implementação . . . . .	32
5.3	Estratégias Alternativas para a Implementação . . . . .	34
<b>6</b>	<b>COVID-19 E O TRANSPORTE SUSTENTÁVEL . . . . .</b>	<b>36</b>
6.1	Nova Conjuntura da Sociedade Pós Pandemia . . . . .	36
6.2	Impactos do Comércio Eletrônico, Teletrabalho e Educação a Distância na Demanda do Transporte . . . . .	37
<b>7</b>	<b>A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA . . . . .</b>	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES . . . . .</b>	<b>43</b>

9	CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .	45
	REFERÊNCIAS . . . . .	46

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Justificativa

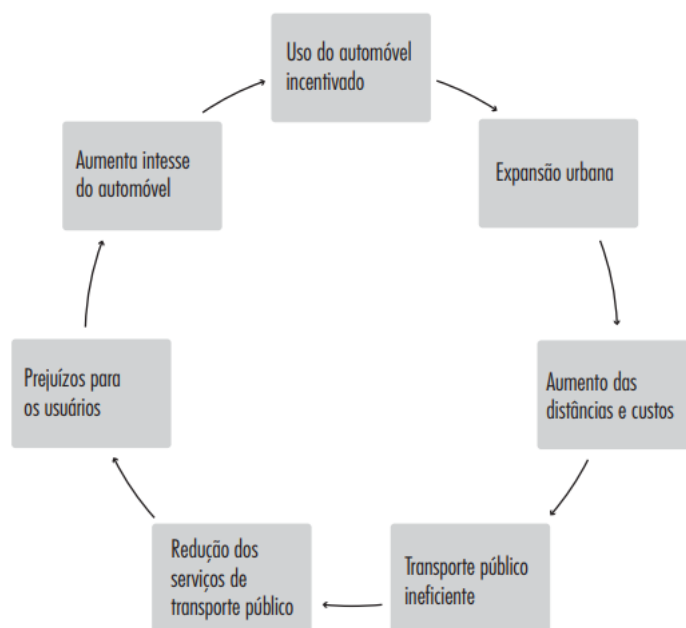
A evolução de uma cidade está interligada com o desenvolvimento dos seus sistemas de saúde, educação, transporte e entre diversos outros agentes que atuam na concepção de uma cidade mais inteligente, acessível, avançada e bem estruturada para acolher seus cidadãos e visitantes da forma mais eficiente possível.

Em seu estudo sobre o processo de expansão versus sustentabilidade urbana em João Pessoa, Passos *et al.*, (2012) define o fenômeno do espraiamento urbano como o crescimento exagerado da cidade a partir de eixos principais de acesso e de práticas, com a produção de subúrbios, condomínios horizontais de luxo e conjuntos habitacionais populares localizados nas franjas ou bordas urbanas distantes do centro principal. Esse conceito surgiu na década de 1960 na cidade de Los Angeles e, desde então, está sendo estudado em inúmeras cidades do mundo.

Porém esse evento afeta o meio ambiente e também a qualidade de vida, tendo em vista que a cidade está sempre crescendo para fora ao invés de se tornar mais compacta. Como consequências prejudiciais desse processo de expansão especificamente em João Pessoa, o pesquisador do departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFPB, José Augusto da Silveira (2012), aponta o dano causado ao meio ambiente natural periurbano, desvalorização e deterioração da área central da cidade, prejuízos ao consumo espacial, temporal, energético e material e aumento das desigualdades sociais e espaciais, tornando os mais pobres ainda mais distantes das melhores oportunidades urbanas (PASSOS *et al.*, 2012). A Figura 1 ressalta a interação entre o processo de expansão urbana e seus impactos no contexto de transporte.

Toda essa problemática motiva a discussão a respeito da indispensável renovação que precisa ser realizada nos atuais padrões de consumo, assim como nos processos produtivos que alimentam essa demanda. O setor de transporte responde por cerca de 20% das emissões globais de CO<sub>2</sub>, que é um dos principais gases causador do efeito estufa, sem considerar a emissão de outros gases também nocivos ao meio ambiente. No Brasil, segundo informações do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI, 2009), o setor de transporte responde por cerca de 9% das emissões totais de CO<sub>2</sub>, sendo que as queimadas respondem por mais de 70% delas (CARVALHO, 2011). O dado mais recente do MCTI (2016), afirma que esse percentual aumentou para 13%.

Esse contexto só direciona o presente trabalho para um sentido que é sintetizado pelo doutor em Engenharia de Transportes e especialista em políticas públicas, José Alencar Oliveira Júnior da seguinte maneira: “O transporte proporciona não só mobilidade

**Figura 1** – Ciclo gerado pela expansão urbana e suas consequências no transporte

Fonte: Passos *et al.*, 2012

como também acessibilidade e, por isso, é fundamental. Mas também se faz necessária uma reflexão quanto a matriz energética dos transportes, sobre que fontes podem melhorar a qualidade da mobilidade urbana. É preciso que repensemos o papel do automóvel e a importância do transporte no deslocamento de pessoas” (TRANSPORTE, 2015).

O momento atual pode ser visto como ideal para incentivar iniciativas que promovam a união do transporte com a sustentabilidade, pois a população está retomando às atividades de uma forma lenta e gradual, que é fundamental para proporcionar uma transição suave. Para além disso, houve também uma mudança de mentalidade coletiva durante a pandemia do Coronavírus, que resultou em uma valorização da saúde e o bem estar humano.

Estando ciente do papel fundamental que o sistema de mobilidade urbana representa historicamente, além de considerar sua recente expansão devido aos investimentos voltados para infraestrutura e o próprio desenvolvimento de tecnologias, o futuro reserva o grande desafio de como continuar atendendo essa demanda de pessoas, serviços e produtos que precisam ser transportados, porém em um modo que esteja em harmonia com a ótica global de desenvolvimento aliado ao ambientalismo.

O efeito da poluição do ar não afeta apenas o sistema respiratório e circulatório da população, mas pode ser causador de risco para outros problemas como o baixo peso ao nascer, incidência e mortalidade por câncer, partos prematuros e anemia falciforme (DAPPER *et al.*, 2016). Mas para além de ocasionarem implicações na saúde da sociedade, a poluição do ar pode ser observada com maior ênfase nas vertentes sociais e

econômica. Queda da produtividade agrícola, aumento de custos dos sistemas de saúde, maior vulnerabilidade das populações carentes podem ser vistas como exemplos de problemas causados pela contaminação do ar (IEMA, 2014).

## 1.2 Objetivos

Esse trabalho de conclusão de curso visa apresentar uma análise das políticas de incentivo ao transporte sustentável em seus diversos aspectos em países ocidentais.

### 1.2.1 Objetivos Gerais

Expor quais os pontos positivos vinculados à adesão dessa mobilidade mais ecológica para os seres humanos e a sociedade como um todo, que a torna tão importante nos dias atuais. Com a finalidade de elucidar isso para o leitor, serão apresentados cidades e países que são exemplos dos benefícios que devem ser atingidos quando se está inserido nesse sistema. Mas para além disso, a proposta é também apresentar os pontos que funcionam como “obstáculos”, dificultando a sua aplicação em localidades que apresentam baixo desenvolvimento social e econômico.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Elaborar uma análise das medidas e ações que precisam ser adotadas ou aprimoradas para uma melhora do cenário apresentado. Essa análise será baseada no documento que foi elaborado por mais de 89 representantes de 56 organizações relacionadas com o setor de transporte na Oficina Nacional de Transporte e Mudanças Climáticas organizada pela Confederação Nacional do Transporte (CNT). Esse documento contém importantes recomendações acerca do tema. Esse estudo se dará na avaliação de 4 temas:

- Desestímulo ao uso do transporte individual motorizado;
- Melhorias no transporte coletivo;
- Incentivo ao transporte não motorizado;
- Planejamento integrado de transportes e uso do solo;

## 1.3 Descrição dos Capítulos

O trabalho começa fazendo uma revisão bibliográfica acerca de conceitos básicos relacionados a sustentabilidade, presente no capítulo 2. Isso ocorre pois é de fundamental

importância para assegurar uma compreensão satisfatória no que diz respeito ao problema apresentado e suas implicações, além das ações de combate.

Conseqüentemente, no capítulo 3, tem-se a exposição de fatores significativos que enfatizam a mudança que precisa acontecer no sistema de transporte urbano como conhecemos hoje. Partindo dos problemas relacionados à segurança no trânsito e seus efeitos negativos na saúde humana, também se investiga sobre a globalização e seus impactos na indústria do transporte. Além disso, há uma chamada para a escalada do preço do petróleo juntamente ao contexto de emergência climática que vivemos.

No capítulo 4 é exposto o estudo de caso dos países que são pioneiros no desenvolvimento e implantação da mobilidade sustentável. Durante o trabalho, serão expostos casos de países que adotaram medidas reais afim de estimular e popularizar o estilo de vida baseado no deslocamento alinhado com o desenvolvimento ecológico.

Subsequente, no capítulo 5, há a apresentação dos empecilhos para a adesão do modelo sustentável de deslocamento. Essas dificuldades se baseiam em mitos e tabus sobre a política de transporte, mas são apontadas maneiras de serem superadas. Também se mostram formas alternativas que podem viabilizar a sua implantação.

No capítulo 6 há uma reflexão sobre os efeitos causados pela pandemia do Coronavírus na demanda de transportes. Repentinamente, milhões de pessoas que precisavam se deslocar diariamente para suas atividades, não apresentaram mais essa necessidade devido à adesão do teletrabalho e educação à distância. Em contrapartida, com as restrições de funcionamento das lojas não essenciais, a demanda de transporte para itens vendidos online subiu de uma maneira jamais vista previamente.

E o capítulo 7 mostra algumas das iniciativas brasileiras acerca do transporte e mobilidade sustentável, trazendo para nível local e nacional o debate iniciado neste trabalho.

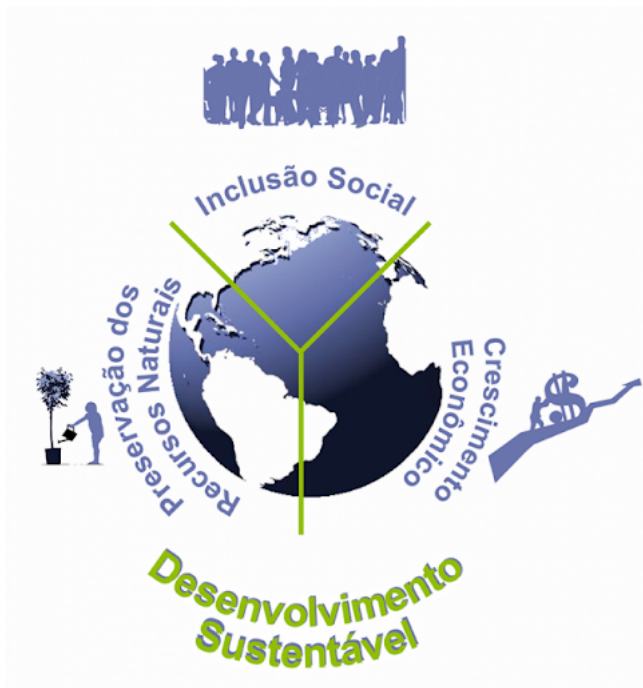
Por fim, tem-se a análise dos resultados e conclusão do trabalho baseada visando os objetivos previamente citados.

## 2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

### 2.1 O tripé da sustentabilidade

A sustentabilidade é um conceito demasiadamente adotado atualmente, entretanto na realidade é bem mais extenso do que se pressupõe. Elkington (1998) afirma que a sustentabilidade abrange o meio econômico, social e o próprio meio ambiental, a teoria sustentável se baseia no tripé de que as empresas e governos busquem a realização simultânea da lucratividade econômica, responsabilidade social e conservação ambiental, como é possível ver na figura 2. De acordo com Low e Gleeson (2003), esse movimento necessita de um grande esforço das instituições políticas e criatividade técnica. Além de mudanças na maneira que se ocorre a educação de engenheiros, planejadores urbanos e economistas.

**Figura 2** – Os princípios do tripé da sustentabilidade



**Fonte:** Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas, 2016.

Segundo Meira (2013), transformações econômicas, sociais e ambientais com crescente influência na vida das pessoas geram dúvidas sobre a capacidade inclusiva e sustentável deste processo, como alterações no mercado de trabalho com surgimento de novas profissões e desaparecimento de outras, transformações nas cadeias produtivas globais através da criação, escala e aplicação de novas tecnologias, possibilidade de transição de uma economia de alto para baixo carbono - citando apenas algumas delas. Dessa forma, a Organização das Nações Unidas desenvolveu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. São 17 objetivos que abordam os principais desafios de desenvolvimento enfrentados

por pessoas no Brasil e no mundo (ONU, 2015). Os objetivos são os seguintes ilustrados na Figura 3

**Figura 3** – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável idealizados pela ONU



Fonte: Organização das Nações Unidas, 2015

Evidentemente o caminho a percorrer para tornar esses objetivos uma realidade para todos será uma tarefa complicada, pois de acordo com Elkington (2004), a economia global sustentável passará a existir mediante uma grande transformação tecnológica, econômica, social e política. O ponto de partida para estimular essa transição é a impossibilidade de manter os padrões atuais conhecidos. Essa condição pode ser explicada pelo fato de que a atual economia é identificada pela destruição de recursos naturais e promover grande desigualdade social.

Apesar de tudo isso que foi discutido, segundo Low e Gleeson (2003) o tripé da sustentabilidade nada mais é que um grande paradoxo para reflexão. Pois para que o meio ambiente seja sustentado, a sociedade e economia precisam mudar. Nesse tópico que surge a necessidade de discutir o transporte sustentável, pois sabe-se que o transporte urbano é um elemento chave na organização da cidade. O mesmo precisa ser planejado e viabilizado com base na formação geográfica e social de onde os maiores grupos de pessoas que fazem uso estão concentrados e relacionar isso com o consumo dos recursos do meio ambiente.

## 2.2 Os Pilares da Sustentabilidade

O primeiro pilar fundamental para entender a sustentabilidade é que através de mecanismos e instituições sociais é que as ações individuais terão efeito no meio ambiente (LOW e GLEESON, 2003). Esse ponto abre um leque de discussões que são de fundamental importância de conhecimento público. Esse primeiro tópico não implica que ações individuais não são importantes e bem-vindas, mas que apenas com a organização coletiva é que elas serão eficientes.

Muito se fala do consumo consciente, porém esse não está somente relacionado à bens materiais. Ao optar por meio de transportes sustentáveis, o ser humano pratica o consumo consciente. Mas algo fundamental nesse processo é ter uma população informada e engajada, pois isso facilita a evolução das alternativas e a disponibilidade das mesmas para a sociedade. Isso demanda uma conscientização pública acerca dos benefícios e importância da mobilidade sustentável.

O segundo pilar da sustentabilidade é que os seres humanos são capazes de mudar a sociedade e as instituições (LOW e GLEESON, 2003). Isto é, a sociedade e as próprias instituições são constituídas por pessoas, então isso implica que quando movidos por uma razão maior, essas podem sofrer alterações para se adaptar às demandas da população. Esse fator é importante quanto aos obstáculos impostos à implementação do transporte sustentável, pois ao se deparar com os mesmos, é preciso relembrar que os cidadãos em geral que são responsáveis pela criação e superação dos desses obstáculos. Ou seja, a partir do momento que a sociedade começa a demandar por meios de locomoção que não promovam tanta poluição ou pelo menos em uma escala reduzida, sua oferta precisa aumentar.

### 2.3 Racionalidade Econômica e Transporte Sustentável

É evidente que desde a Segunda Guerra Mundial, os governos se empenham para sustentar suas economias. Dessa maneira, segundo Sheller e Urry (2006), se faz mais simples entender o motivo do investimento em infraestrutura de transportes ser uma forma atraente de gastar o dinheiro do estado. Isso se deve ao congestionamento ser um dos maiores problemas enfrentados pela população do mundo inteiro que precisa se deslocar, porém isso é apenas a consequência de promover o transporte individual como automóveis. Os investimentos em estradas parecem se concretizar, de uma forma imediata, o carro particular adquiriu um potencial mais do que apenas valor prático para seu proprietário.

A princípio, o transporte público apresenta-se como uma ótima alternativa para solucionar a problemática do tráfego exagerado, pois promove o deslocamento de um conglomerado de pessoas em um único veículo. Porém, com a introdução do conceito de sustentabilidade, novas alternativas foram apresentadas para promover uma melhora da infraestrutura conhecida. Uma alternativa mais limpa, integrada e inteligente (LOW e GLEESON, 2003). Low e Gleeson (2003) também lembram que, uma boa logística de transporte atua como um estímulo aos grandes setores da indústria envolvidos na construção e transporte, e também oferece uma redução dos custos de todas as empresas no transporte de mercadorias. Por esses e outros motivos, o planejamento da mobilidade em uma cidade se apresenta como um fator de peso também para a economia.

### 3 TRANSFORMAÇÃO DO TRANSPORTE URBANO

#### 3.1 Segurança no Trânsito

A acidentalidade no trânsito na pós-modernidade tornou-se uma importante problemática em nível mundial, notadamente por infligir significativos custos às sociedades nacionais em que essa realidade se faz mais presente (SANTOS, 2014). Para além disso, segundo a Associação Brasileira de Medicina no Tráfego (Abramet, 2016), os acidentes de trânsito são a segunda causa de morte não natural evitável no Brasil.

Segundo um estudo realizado em 2018 pela Organização Mundial de Saúde (OMS), o Brasil é o quarto país com mais mortes em acidentes no trânsito no mundo, sendo apenas superado por China, Índia e Nigéria. Esse mesmo relatório afirma que as lesões causadas no trânsito são atualmente a principal causa de morte de crianças e jovens adultos de 5 a 29 anos. Para além disso, o Brasil tem péssimos indicadores sobre a segurança dos motociclistas, como é possível enxergar na Figura 4

**Figura 4** – Indicadores sobre motociclistas no Brasil e no mundo

#### Sobre duas rodas, risco de morte é 20 vezes maior

*Perfil médio das vítimas fatais no trânsito é de homens jovens. Um em cada quatro mortos estava em uma motocicleta*



Fonte: Revista em discussão, 2012

Esse resultado desastroso é o reflexo de uma soma de fatores técnicos e culturais que juntos são perniciosos para a sociedade em geral. É possível citar a falta de profissionais da engenharia de trânsito com uma visão mais integrada e humanizada do trânsito, pois o mesmo é dinâmico e conta com vários atores, porém a maiorias das vias aparentam terem sido projetadas apenas para carros, o que é um equívoco.

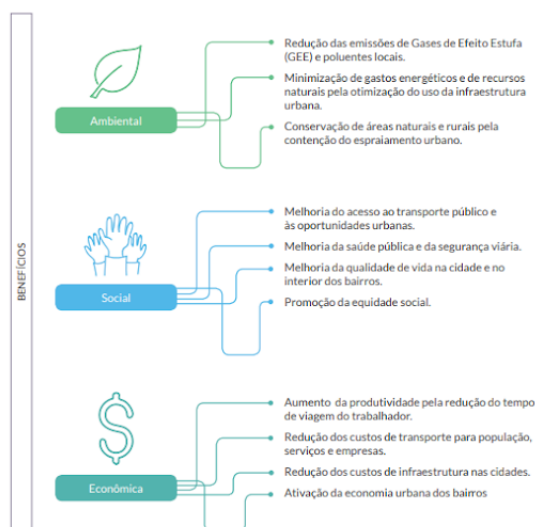
A individualização do trânsito não é um fenômeno inconveniente somente no aspecto ecológico, por causa da poluição, emissão de gases de efeito estufa e outros fatores, mas também causa distúrbios na saúde dos agentes envolvidos. A cidade sofre, com fenômenos meteorológicos naturais, como a inversão térmica, típica dos meses secos de inverno, que impede a dispersão dos poluentes. E esse acúmulo de poluentes acentua a morbidade resultante de doenças, bem como a mortalidade devido a problemas respiratórios e cardiovasculares (ANTENOR *et al.*, 2010).

A poluição atmosférica é comprovadamente um agente causador e de piora do quadro de diversas doenças, entre elas doenças respiratórias, câncer de pulmão, acidente vascular cerebral e infarto do miocárdio. A Organização Mundial de Saúde estima que 3 milhões de pessoas morrem anualmente devido a doenças causadas pela poluição atmosférica ambiental (MARAVIESKI, 2019). Para além disso, há transtornos motivados por longas exposições ao trânsito, como o estresse. O estresse está vinculado com o trânsito em dois sentidos pois ele modula a forma de dirigir das pessoas e é o agente causal, direto ou indireto, de considerável porcentagem de acidentes; e o próprio sistema de circulação massivo contribui de maneira notável para aumentar os níveis de estresse (HOFFMAN, 2010). Tudo isso somado, representa um problema de saúde pública, tendo em vista que ao desenvolver as patologias acima citadas, o indivíduo precisará de auxílio médico, sobrecarregando o sistema de saúde.

Dessa maneira, um tópico importante é como a mobilidade sustentável pode tornar o trânsito mais seguro. Para ilustrar isso é preciso recorrer aos oito princípios do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS), um guia publicado pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, 2017). Eles estimulam uma ocupação compacta e com uso misto do solo, com distâncias curtas para trajetos a pé e proximidade a estações de transporte de média e alta capacidade. São eles: caminhar, usar bicicletas, conectar, usar transporte público, promover mudanças, adensar, misturar e compactar (GOUVEIA, 2019). Os benefícios almejados na aplicação conjunta desses princípios pode ser observado na figura 5.

O lugar dos pedestres, ciclistas, enfim, todos aqueles que se deslocam de forma ativa, usando sua própria energia, ou seja, por modos de transportes ativos, é no topo da hierarquia de prioridades (EVERS *et al.*, 2017). Como é ilustrado na figura 6, que ilustra como funciona essa hierarquia citada. Essa pirâmide mostra que ao planejar o trânsito, os pedestres são prioridade máxima. As ruas devem ser projetadas de tal forma que promova

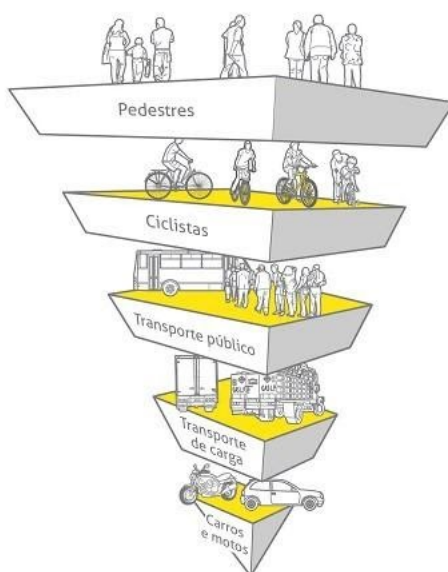
**Figura 5** – Benefícios da aplicação do DOTS nos segmentos ambiental, social e econômico



Fonte: ITDP Brasil, 2017

um seguro deslocamento pra esse grupo.

**Figura 6** – Pirâmide invertida da mobilidade sustentável



Fonte: ITDP Brasil, 2017

Seguindo a ordem, tem-se os ciclistas, isso ocorre porque a bicicleta é um dos meios limpos e saudáveis para promover maiores deslocamentos. Países desenvolvidos têm investido maciçamente em construção de ciclovias seguras, tornando o ambiente propício para a população aderir ao uso de bicicletas para deslocamentos de curta à média distância, não somente para lazer. São já centenas de quilômetros de ciclofaixa existentes nos vários países europeus, que se encontram disponíveis para uso por ciclistas. Promovem formas

de vida mais saudáveis e mais equilibradas de transporte e reduzem o congestionamento e a poluição das cidades. Promovem ainda o desenvolvimento rural, o turismo ativo e o emprego local e são incentivos para um relacionamento mais humano e mais próximo entre cidadãos, contribuindo para os Europeus estarem mais perto do seu ambiente natural e cultural (RUA e ALBUQUERQUE, 2019).

Em seguida, tem-se o transporte público. É fácil enxergar no dia a dia que cidades maiores dispõem de metrô, ônibus elétricos e o veículo leve sobre trilhos (VLT) que são alternativas limpas, porém a oferta desses meios é absurdamente inferior à demanda de deslocamento. Sobrecarregando dessa maneira os ônibus tradicionais, que também é uma alternativa para locomoção coletiva reduzindo danos, porém fomenta o despejo de gases poluidores na atmosfera.

Subsequente, tem-se o transporte comercial que envolve tanto as pessoas e cargas. É um ponto importante para a manutenção da economia, porém não deve ser a prioridade na logística de tráfego, pois os mesmos não são vulneráveis e expostos como pedestres e ciclistas.

Por último, se tem o veículo porta a porta. Evidentemente o veículo individual vai ser uma possibilidade que viabilizar um maior conforto para situações de atraso, ou quando é necessário percorrer grandes distâncias e em alguns casos até mais seguros. Porém essa mudança de hábitos é lenta e gradual e pode ser realizada em pequenas ações da rotina.

No mais, vários locais no Brasil e no exterior têm apoiado e implantado algumas ações de mobilidade sustentável. Esses projetos e programas têm atingido diferentes graus de sucesso, com alguns bem avaliados pela sociedade e outros nem tanto. Para que ações logrem êxito é primordial enfrentar as eventuais barreiras que sejam identificadas durante o processo e este pode ser considerado um ponto nevrálgico para as políticas públicas (MEIRA, 2013).

### 3.2 Escalada do Preço do Petróleo e Emergência Climática

O mundo é regido pelos princípios econômicos clássicos de abastecimento e demanda como se tudo fosse apenas uma questão de intervenção humana e transação. De acordo com essa forma de pensar, se os preços do trigo subirem, o agricultor semeia mais sementes em um mecanismo de autoajuste. Mas o petróleo é extraído e não produzido, pois é um recurso finito. Isso desafia a teoria econômica (LOW e GLEESON, 2013).

O petróleo e gás natural são combustíveis, de origem fóssil, essenciais para o abastecimento da economia mundial. Estes compostos orgânicos, denominados hidrocarbonetos, são formados basicamente por carbono (C) e hidrogênio (H). Sua natureza (gasosa, líquida

ou sólida) é determinada pela complexidade da ligação das suas moléculas e as condições de pressão e temperatura a que estão submetidos (MARQUES *et al.*, 2004).

O primeiro aspecto primordial da história do petróleo diz respeito à sua escala de tempo. A deposição de matéria orgânica e atuação de processos físico-químicos e geológicos necessários para sua decomposição e armazenamento levaram eras para ocorrer e formar os atuais reservatórios, reservas ou jazidas. Entretanto, uma vez iniciada a exploração de petróleo e gás natural, o ritmo de seu consumo é incompatível com a possibilidade de novas acumulações (SHAH, 2006).

Ao se configurar como principal combustível do crescimento econômico mundial, o petróleo foi alçado a recurso energético e estratégico, imprescindível à soberania e à segurança das nações (VILANI, 2013).

Apesar da possibilidade de o governo controlar o ritmo de extração de petróleo, esse controle tende a se nortear unicamente pelas flutuações do mercado internacional, em que reservas provadas se contraem acompanhando a redução dos valores para recuperação do petróleo e aumentam quando há petróleo e gás natural economicamente recuperáveis (SHAFIEE e TOPAL, 2009).

Face ao contexto atual, em que os líderes mundiais estão tentando promover uma descarbonização, a maioria dos países desenvolvidos apresentam uma alta carga tributária sobre o preço do petróleo, que é refletido nos combustíveis fósseis. Isso ocorre na expectativa de estabilizar a demanda através do desestímulo coletivo ao uso de combustíveis fósseis. Que visa atrasar o pico de produção das reservas existentes. A mudança climática poderá intensificar as vulnerabilidades existentes e agravar ainda mais os impactos nos transportes. No caso do setor de energia, uma possível crise energética dada pela redução nos níveis dos reservatórios de hidrelétricas trará consequente impacto no setor de transportes, considerando que a matriz elétrica brasileira é baseada na hidroeletricidade e os transportes são altamente dependentes de energia (SANTOS, 2014).

As alterações climáticas poderão afetar os sistemas de transporte (ferroviário, aéreo, rodoviário e hidroviário) em todos os países, impedindo potencialmente a mobilidade urbana, com consequência para o crescimento da economia e qualidade de vida das populações (SANTOS, 2014).

Projeções de mudança do clima relacionadas com alterações no nível do mar, padrões meteorológicos, temperaturas e precipitação, e um aumento de eventos climáticos extremos (incluindo tempestades tropicais e furacões) irão afetar negativamente a infraestrutura de transporte e a tomada de decisão (USDOT, 2002; LINDQUIST, 2007).

Variações na precipitação e no nível do mar como consequência da mudança global do clima, poderão afetar a infraestrutura de transporte antecipando a vida média da infraestrutura construída. Os efeitos das mudanças dos níveis de precipitação poderão afetar

fundações e pavimentações, especialmente quando os níveis de precipitação aumentar de forma significativa em relação aos níveis atuais (MEYER, 2006).

Foi constatado por Meyer (2006), ao desenvolver seu estudo acerca das implicações da mudança climática sob a ótica de padrões de projeto para a infraestrutura do transporte nos Estados Unidos, que as pontes de Seattle estão em maior risco de expansões térmicas causadas por temperaturas mais altas, aumento da erosão nas fundações da ponte e deterioração do pavimento devido a aumento dos níveis de precipitação e aumento do nível do mar.

Mudanças de temperatura afetam de alguma forma todos os componentes de projeto de infraestrutura de transporte, porque os materiais utilizados para construir as estruturas, geralmente, apresentam alguma contração e expansão de forma a resistir a mudanças de temperatura, tanto altas quanto baixas temperaturas e o intervalo entre estas (MEYER, 2006).

Segundo Repetto (2008), o Programa americano de Ciência das Mudanças Climáticas iniciou recentemente um estudo sobre os potenciais impactos, vulnerabilidades e respostas de adaptação às mudanças climáticas na infraestrutura de transporte utilizando a área central da Costa do Golfo como um estudo de caso. Constatou vulnerabilidades substanciais em que, por exemplo, tempestades associadas a furacões poderiam facilmente ocasionar ondas de 7 metros. Com isso, mais da metade 25 das principais rodovias da região, sendo 64% interestaduais e 57% estaduais, quase metade das ferrovias, 29 aeroportos e praticamente todos os portos estão sujeitos a inundações.

Infelizmente no caso brasileiro há uma carência de estudos acerca dos impactos das mudanças climáticas junto à necessidade de medidas de adequação do sistema de transporte. O setor de transporte apresenta forte interação com as mudanças climáticas, e gera impactos que podem ser agrupados em duas categorias: aqueles originários pelo setor, tais como as emissões de gases de efeito estufa e poluentes (efeitos negativos sobre o aquecimento global), e aqueles causados pelas mudanças climáticas sobre o setor de transporte. As inter-relações entre o setor de transporte e as mudanças climáticas, seja na contribuição do setor para o aquecimento global, como nos possíveis efeitos que a mudança climática e a variabilidade de clima podem ocasionar sobre a mobilidade e a infraestrutura de transportes correspondente, sinalizam para a importância dos instrumentos de planejamento em diversos níveis, como medidas necessárias para o êxito de ações de mitigação e adaptação (SANTOS, 2014).

Com esses fatores em mente, é possível compreender os motivos que tornam o debate acerca do estímulo e investimento em transportes sustentáveis de extrema urgência no atual período. Não é somente uma questão de ideologia ecológica, mas também uma antecipação à eventos desagradáveis que podem suceder como consequência das ações humanas, pois a sociedade também é prejudicada como um todo.

### 3.3 A Globalização e seus Impactos

Apesar de ser muito debatido existe pouco consenso sobre o fenômeno da globalização atualmente, com uma tendência de se explicar globalização apenas sobre o enfoque econômico, porém, estudos recentes consideram a globalização um fenômeno multidimensional e multidisciplinar, resultado do imbricamento de variáveis políticas, econômicas, sociais e culturais (BONELLI e LAZZARESCHI, 2012).

A globalização é definida por Michalet (2004), como sendo “caracterizada por sua multidimensionalidade, que se refere, evidentemente, à dimensão das trocas de bens e serviços, mas também, à mobilidade da produção de bens e serviços e à circulação dos capitais financeiros”.

O meio acadêmico conta com uma vasta gama de estudos produzidos e em andamento acerca da globalização, porém há muita discordância entre os autores. Isso ocorre, pois, uma parcela deles prefere focar nos fenômenos positivos que foram viabilizados por essa integração internacional. Mas em contrapartida, é preciso ter consciência que essa fração de bons acontecimentos também apresentam implicações negativas.

Como consequência da globalização, os impactos causados pela atividade humana se tornaram uma responsabilidade de todos, com isso, acredita que o interesse da população em alterar os rumos do planeta está cada vez maior. A questão ambiental veio para ficar e com a tendência de continuar abrindo ainda mais oportunidades de atuação profissional em diversas áreas (BONELLI e LAZZARESCHI, 2012).

Com o avanço da globalização e evolução das tecnologias, foi possível perceber um “encurtamento” de distâncias, tanto em comunicação e transporte, entre países do mundo todo, proporcionando uma integração que tornou comum a expressão “aldeia global” (FERREIRA e MÈRCHER, 2018).

Dessa forma, analisando a crescente demanda global por deslocamentos (fora do contexto da pandemia do Coronavírus), uma vez que o mundo está mais conectado, faz-se necessário trazer a importância do investimento em tecnologias para viabilizar uma mobilidade mais limpa.

O transporte e suas implicações têm ampliado o desafio de desenvolvimento sustentável nas últimas décadas, exigindo alterações nos padrões atuais de mobilidade. Em diferentes escalas e níveis de complexidade, a gestão da mobilidade urbana representa um potencial para produzir ações e reflexos em direção a novos modelos de desenvolvimento. No Brasil, as questões relacionadas ao conceito de mobilidade urbana ainda não estão muito claras para uma parcela da população e inclusive o nível de entendimento por parte de técnicos e gestores representa uma ameaça ao bom desempenho da gestão

da mobilidade urbana (SEABRA *et al.*, 2013).

## 4 DINAMARCA, SUÉCIA E PAÍSES BAIXOS COMO UM ESTUDO DE CASO

### 4.1 Fatores Geográficos, Demográficos e Políticos

Dinamarca, Suécia e Países Baixos, três pequenos países europeus, estão interligados no que diz respeito às estratégias ambientais, pois são consideradas bem sucedidas. Durante o capítulo, serão expostos dados e fatos sobre a realidade dessas localidades. A tabela 1, apresenta algumas informações básicas sobre a demografia e transporte dos três países.

**Tabela 1** – Dados básicos sobre a demografia e transporte na Dinamarca, Suécia e Países Baixos

Países	População (10 <sup>6</sup> de hab.)	Área terrestre (km <sup>2</sup> )	Estradas (km)	Ferrovias (km)	Estradas (m/pessoa)	Ferrovias (m/pessoa)
Dinamarca	5.333	42.394	71.474	2.859	13,4	0,53
Suíça	8.875	410.934	210.760	12.821	23,7	1,44
Países Baixos	15.981	33.883	125.575	2.739	7,8	0,17

Tengstrom e Jonson (2005) fazem uma revisão de alguns fatores geográficos sobre esses países que podem ser importantes ao se discutir o planejamento de transporte. Primeiramente, sobre a Dinamarca ele afirma que: É um pequeno país limitado a leste pelo Báltico e pelo Oeste pelo Mar do Norte e pela Alemanha no sul. O tráfego passa pela Dinamarca para a Noruega, Finlândia e Suécia. Área terrestre da Dinamarca consiste em várias ilhas e uma grande península (Jutland). Cerca de 85% da população é urbana. A densidade populacional é de cerca de 124 habitantes por quilômetro quadrado. Existe apenas uma grande área metropolitana (Copenhague) e algumas cidades de tamanho médio (Århus, Odense e Aalborg).

Já sobre a Suécia, o autor declara: A Suécia tem uma área de terra muito maior - quase dez vezes a da Dinamarca - e a densidade populacional média é muito baixa (cerca de 20 pessoas por quadrado quilômetro). Esta baixa densidade resulta em problemas de transporte específicos para remotos áreas do país. A maioria da população, no entanto, está concentrada na região Sul. Em 1980, 83% da população vivia em áreas urbanas, muitas delas em cidades de médio porte entre 50.000 e 120.000 habitantes. Três das cidades suecas, Estocolmo, Göteborg (Gothenberg) e Malmö, são cidades relativamente grandes, com problemas especiais de tráfego urbano.

Subsequente, Tengstrom e Jonson (2005) estabelece sobre os Países Baixos: Os Países Baixos está situado na fronteira noroeste da Europa continente banhado pelo Mar do Norte no norte e oeste, Bélgica no Sul e Alemanha no Leste. Cerca de metade da área está abaixo do nível do mar e a área total do país inclui algumas extensões bastante

grandes de água. A densidade populacional é alta (472 habitantes por km quadrado de área de pouso). Do total da população, 90% vivem nas cidades. A aglomeração urbana de Randstad (Rim City situada em torno de um ‘Coração verde’), incluindo Amsterdã, o aeroporto Schiphol, Haia, (a capital administrativa nacional) Utrecht e Rotterdam, com cerca de 6 milhões de habitantes, é particularmente intenso em tráfego. A Holanda é um país de trânsito para grandes quantidades de mercadorias. Os efeitos do mercado comum reforçaram o papel particular da Holanda de ser um trânsito ou país de ‘porta de entrada’.

De acordo com o Conselho de Transporte Dinamarquês (1993), até 1987 a Dinamarca apresentava uma caótica política de transporte, com iniciativas fragmentadas exclusivamente preocupadas com a infraestrutura rodoviária. Uma das alternativas de mobilidade escolhida para reduzir o uso do automóvel e o impacto ambiental do uso dos combustíveis foi a priorização das bicicletas como meio de transporte. Em vista disso, o planejamento urbano ligado aos ciclistas está diretamente envolvido com a retomada da escala humana na organização das cidades (GEHL, 2015).

Em Copenhague (capital da Dinamarca), o retorno da antiga tradição ciclística envolveu a criação de meios de circulação, ciclovias e ciclofaixas, seguras em toda a cidade, ao longo de suas principais ruas e também em vias comuns, de menor tráfego veicular, favorecendo a locomoção porta a porta. Assim, os investimentos voltados ao uso eficiente da bicicleta e ao estímulo da vida urbana projetaram o sistema de mobilidade de Copenhague para o mundo, como uma espécie de sinônimo de trânsito fluido e seguro, onde pedalar não é apenas uma prática de lazer, mas também um meio de vencer as distâncias do dia-a-dia de maneira sustentável e saudável (GEHL, 2015).

Já a Suécia se apresenta com um histórico mais antigo ao que se refere à política de transporte. Em 1963 foi aceita por unanimidade pelo parlamento uma nova política que visava fornecer um transporte seguro e satisfatório a baixo custo para a população em diferentes partes do país.

Ainda sobre a Suécia, após a segunda crise do petróleo de 1979, foi formulado um programa especial de promoção da eficiência energética nos transportes. Foi baseado na crença generalizada de que combustíveis e produtos derivados de petróleo se tornariam cada vez mais escassos. O programa incluiu o fortalecimento do papel do público transporte, estimulação de *car-pooling*, promoção de veículos com eficiência energética cobrando um imposto progressivo sobre os combustíveis e vários meios para estimular a introdução de novas tecnologias automotivas. Também houve algum interesse no desenvolvimento e uso de combustíveis alternativos (LOW e GLEESON, 2013).

Tengstrom e Jonson (2005) comprova que no caso dos Países Baixos, seu primeiro plano de estrutura e transporte foi elaborado no fim da década de 70 e foi denominado “*Structuurschema Verkeer en Vervoer*”. Esse plano foi aceito pelo parlamento no começo da década de 80 e identificava o congestionamento como um dos mais graves problemas

do sistema de transporte, devido à contínua “explosão de mobilidade” (*mobilitéitexplosie*). A primeira solução a ser pensada foi a construção de mais estradas, porém a expansão do transporte público também foi indicada como uma alternativa para reduzir o crescimento do uso de automóveis.

A questão ecológica nessa época não estava em debate pois não era visto como um problema. A preocupação com o meio ambiente só veio mais tarde, na década de 90, quando começou o interesse acerca do aquecimento global. A partir desse momento começou uma reconstrução do setor de transporte que não visava apenas conter os riscos do aquecimento global, mas reinterpretar os problemas ambientais na esfera local e regional.

Alguns teóricos tentaram explicar essas mudanças, um deles, Le Clercq (1987), afirma que as questões da política de transporte exibem um padrão de "altas" e "baixas". Atenção dada a um problema de transporte (por exemplo, o interesse no investimento em infraestrutura) flutua ao longo do tempo em uma forma cíclica. Ele baseou sua visão em estudos empíricos da história da política de transporte holandesa.

Outro teórico foi Starkie (1987), quem tem uma visão semelhante de que "a atenção do público raramente permanece focada em qualquer problema por muito tempo" e possui estudos empíricos sobre a história da política de transportes britânica. Ele, portanto, fala sobre 'ciclos de problemas', cada um dos quais pode ser dividido em cinco estágios (pré problema, descoberta alarmada e entusiasmo eufórico, compreensão do custo de um progresso significativo, conseqüente queda gradual do interesse e os pós problema) de duração variável. Starkie também argumenta que novos problemas não se tornam necessariamente um 'problema' a menos que seja acompanhado por algum evento dramático.

## 4.2 Entendendo as Falhas

Os economistas tradicionais explicam os problemas no setor de transporte usando o termo “falhas de mercado e de governo”. Isto é, eles afirmam que os custos externos do tráfego, tais como poluição, acidentes, congestionamento, ruído e etc, não são internalizados e pagos na íntegra. Essa mesma vertente de economistas recomenda aos governos um aumento sobre os impostos de transporte. Que caso não seja seguida, pode ser vista como uma falha governamental.

Porém, para Tengstrom e Jonson (2005), essas falhas são explicadas pelas deficiências na elaboração de políticas nacionais. Para além disso, ele pontua três tópicos em que os três países estudados falharam. O primeiro ponto diz a respeito da análise de conflitos inerentes entre o novo objetivo do ambiente sustentável e objetivos tradicionais da política de transporte. Nesse caso é feita uma ressalva aos Países Baixos, no qual o autor julga ser uma exceção. O tópico seguinte diz a respeito de considerar a possibilidade de que

pra alcançar a meta pretendida é necessário um pacote novo de instrumentos de política. E por último, é indispensável fazer uma análise realista dos problemas de implementação dos instrumentos de apoio ao objetivo da sustentabilidade ambiental.

Dessa maneira, os políticos nacionais dos diversos estados enfrentam uma situação complicada, pois eles não podem resolver a problemática dos transportes insustentáveis exclusivamente a nível nacional. Segundo Tengstrom e Jonson (2005) isso ocorre por dois motivos: Primeiro, os problemas ambientais não estão confinados às fronteiras da nação. Segundo, uma decisão ambiental nacional pode ser interpretada pela Comissão Europeia como introdução de uma nova barreira ao comércio. Implicando em uma espécie de “armadilha social” para os políticos dos países integrantes da União Europeia, sendo o grande bloco o culpado pelas suas atuais estruturas institucionais.

Existem vários atores importantes, além dos governos nacionais, que são capazes de influenciar a expansão da infraestrutura de transporte, composição do veículo as frotas, o consumo de combustíveis (tipo, qualidade e quantidade) e o desenvolvimento dos padrões de mobilidade individual. Esses atores são agências governamentais, órgãos políticos locais, indústrias produtoras, indústrias automotivas, empresas de transporte, organizações turísticas, produtores e distribuidores de combustíveis, sindicatos e outras organizações não governamentais (LOW e GLEESON, 2013).

Uma questão comum é qual a importância de cidadãos nesse processo. É preciso ter em mente que o assunto a ser discutido é o transporte de pessoas, ou seja, quem faz uso ativamente dos meios de transporte é um sujeito importante no andamento dessa causa. Uma vez que o número de viagens realizadas pelo transporte público e sua divisão modal parte da demanda requerida. Para além disso, a participação popular ocorre quando os cidadãos atuam como eleitores, pois esses são responsáveis pela escolha dos representantes que podem ou não formular as devidas políticas necessárias. Dessa forma, o cidadão comum pode agir de duas maneiras: como consumidor do meio de transporte e como eleitor. É importante trazer também a perspectiva do filósofo alemão Jürgen Habermas (1981). Os cidadãos geralmente estão mais preocupados com os problemas de seu próprio mundo e vida e muito pouco preocupados com os problemas de longo prazo de sistemas como o sistema de transportes, o sistema climático ou os ecossistemas terrestres e marítimos. Como se o mundo externo estivesse distante da nossa realidade.

Pode ser concluído que, na visão de alguns, os problemas de aumento de custos, baixa eficiência, deficiente segurança e desigualdades remanescentes (por exemplo, entre os sexos e entre vários grupos de renda) têm prioridade sobre os problemas de insustentabilidade a longo prazo dos sistemas de transporte. Em segundo lugar, não impressionado por declarações novas e alarmantes de especialistas em transporte, a maioria dos cidadãos comuns não aprovam o uso de instrumentos ecologicamente eficientes no transporte política, por exemplo, impostos sobre combustíveis substancialmente aumentados. Esta

situação é agravada pelo fato de que o uso atual de informações públicas por parte de o governo é geralmente considerado impróprio, e os resultados de as campanhas de informação pública têm sido quase sempre insignificantes (LOW e GLEESON, 2013). Isso tudo resulta em uma aceitação de falhas que agrava a atual situação.

### 4.3 Perspectivas para o Futuro

Palpites sobre algo que ainda está para acontecer é algo bem complexo pois rapidamente as condições atuais podem ser drasticamente alteradas, a pandemia do Coronavírus serve como um exemplo.

A comunicação pode ser apontada como a principal ferramenta para essa mudança de paradigma desejada no sistema de transporte. Os cidadãos comuns são vistos como objetos de esforços educacionais ao invés de sujeitos equipados com capacidade intelectual própria. Os planejadores de políticas e seus especialistas precisam mudar essa visão, se quiserem cidadãos comuns para se envolver mais na transformação necessária do sistema de transporte (LOW e GLEESON, 2013). Esse envolvimento da sociedade pode ser relacionado à teoria de política da vida de Anthony Giddens (1991). Segundo ele, os problemas globais de sustentabilidade ambiental necessitam não apenas de respostas globais coordenadas, mas também de reação e adaptação por parte de cada indivíduo.

Segundo Low e Gleeson (2013), há razões para acreditar que apenas um período de intensa comunicação e conflitos iniciados pelos planejadores de políticas mudará as pré-condições para opções de políticas mais radicais. Como discorre o pesquisador Carvalho (2011) no âmbito federal, há necessidade de se programarem políticas perenes de financiamento e investimento direto com recursos do orçamento da União (OGU) nas grandes obras de mobilidade urbana com foco na priorização do transporte coletivo e do transporte não motorizado. Para isso, seria importante a utilização dos recursos da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) sobre o preço dos combustíveis veiculares para viabilização dessas obras – um dos destinos constitucionais da Cide é o investimento em infraestrutura de transportes. Outras ações também são importantes na área de capacitação e regulação. Nos âmbitos local e regional, há também uma série de ações que podem ser adotadas para tornar o sistema de mobilidade mais eficiente e efetivo. Medidas de regulação de trânsito, com a destinação de mais espaço no sistema viário para o transporte público coletivo e também para a circulação de pessoas, é uma das mais importantes. O espaço público deveria ser dimensionado pelo volume de pessoas transitando, e não pelo volume de veículos, como ocorre hoje em dia. Dessa forma, haveria mais espaço para ônibus, ciclistas e pedestres no espaço público urbano.

## 5 OBSTÁCULOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL

### 5.1 Mitos e Tabus Sobre a Política de Transporte

Para promover uma compreensão desses obstáculos na promoção do transporte sustentável, é preciso ter em mente alguns fatores que têm direta influência sobre esse sistema. Para Button e Banister (2005) algumas abordagens políticas bastante óbvias parecem ser “frutos proibidos” para os formuladores de políticas. Esse é o ponto de partida para entender como essa rede de obstruções foi construída de tal forma que inviabiliza a transformação do atual sistema de mobilidade.

O primeiro tópico da abordagem é a importância do transporte. A questão realmente não é se o transporte é importante por si só, mas quão importante é. E em um nível inferior, também questiona-se quão importantes são os modos de transporte específicos ou ligações no sistema (BUTTON e BANISTER, 2005). A conclusão é que obviamente o transporte é importante, porém significa que a importância, neste caso, é mais complexa do que pode ser encontrada nas contas manipuladas ou nos modelos econômicos mais simples. O que o autor coloca em discussão é a transição de mentalidade que houve entre as décadas de 1970 e 1980, pois segundo o mesmo, foi nesse período que os formuladores de políticas começaram a ter noção de que a eficiência da provisão de transporte era de considerável importância. Mas até os dias de hoje, essa mudança tem sido parcial e não possui uma ampla adesão.

Ampliando a análise, Button (2005) também aborda os interesses dos formuladores de políticas, que em teoria deviam visar servir o interesse público, porém na prática eles só perpetuam esses mitos e tabus. E essa é uma das principais razões para que eles continuem existindo.

Para além disso, muitos enxergam a tecnologia como a solução de muitos problemas e com certeza ela pode ser uma ferramenta fundamental no processo de melhoria do transporte urbano. Dessa forma fomentando sistemas de transporte inteligentes que permitissem o aproveitamento da infraestrutura existente de forma mais eficiente, enquanto o teletrabalho e a videoconferência reduziriam congestionamento e os danos ambientais associados ao transporte urbano. Melhores informações, orientações e os sistemas de comunicação podem permitir que a infraestrutura seja melhor utilizada. Mas inevitavelmente também significa mais controle central sobre esta utilização por meio de aqueles que controlam os fluxos de informação (BUTTON, 2005). Dessa maneira, Button (2005) conclui que a alta de estradas com preços razoáveis ao longo do tempo impôs custos muito significativos à sociedade e no ambiente mais amplo. Tentar construir uma maneira de sair do

congestionamento desviou grandes quantidades de recursos de outros setores, socialmente mais úteis, tais como o desenvolvimento de alternativas sustentáveis para a mobilidade.

Conseqüentemente, o autor Bailey (2006) categoriza as barreiras para a implementação do transporte sustentável em 6 principais categorias. São elas: barreiras de recursos, institucional e de política, social e cultural, efeitos colaterais e barreiras físicas.

A primeira barreira é considerada simples de entender. Para implementar uma medida, uma quantidade adequada de recursos financeiros e físicos deve estar disponível. Se esses recursos não estiverem disponíveis a tempo e na quantidade certa, a implementação será atrasada (BAILEY, 2006).

Já as barreiras institucional e política, Bailey (2006) afirma que estão relacionadas aos problemas com ações coordenadas entre diferentes organizações ou níveis de governo, e para conflitos com outras políticas. Um grande número de órgãos públicos e privados estão envolvidos na prestação de serviço do transporte e isso significa que muitas vezes é difícil alcançar ação coordenada pelo órgão responsável pela implementação. Além disso, Smith (1973) diz que a própria organização de implementação deve estar bem equipada para realizar o trabalho de implementação adequadamente. Uma organização instável por parte do gestor e pessoal não qualificado podem reduzir a capacidade de implementação.

Quanto as barreiras social e cultural diz respeito à aceitabilidade pública das medidas. Embora algumas medidas possam, teoricamente, ser eficazes na promoção de transporte, sua eficácia é mínima se as pessoas não aceitarem sua introdução ou implementação (BAILEY, 2006).

As barreiras legais são exemplificadas por Banister (2005) através de quase todos países onde o projeto e sinalização de esquemas de transporte são circunscritos regulamentações e diretivas governamentais. Embora muitos deles sejam benéficos ao garantir padrões razoáveis, outros podem impor restrições às soluções. Quando uma boa implementação requer mudanças nas regras ou regulamentos. Isto é, muitas políticas e medidas de transporte precisam de ajustes de leis e regulamentos, dentro ou fora do domínio do transporte.

Por sua vez, as barreiras dos efeitos colaterais estão relacionadas às conseqüências das mudanças promovidas pelas medidas. Se a implementação de uma medida tem efeitos graves, pode-se dificultar as ações a tal ponto que a execução se torna muito complicada, mesmo que esses efeitos possam ter apenas conseqüências limitadas sobre o sucesso da própria medida. Esses efeitos e a uma bem sucedida aplicação, ambos desempenham um papel importante em determinar se as políticas serão implementadas de forma mais ampla ou não (BAILEY, 2006).

E por último, cita as barreiras físicas como aquelas que podem assumir a forma de restrições de espaço ou são relacionados à topografia de uma área. Por exemplo, um

terreno montanhoso pode tornar a promoção do ciclismo impraticável.

## 5.2 Vencendo as Barreiras para a Implementação

O processo de formulação de políticas, não existem apenas expectativas sobre o comportamento do público, mas também sobre a forma como uma medida pode ser implementada. De acordo com Smith (1973), problemas de implementação de políticas podem ser mais difundido do que comumente reconhecido. Por exemplo, os custos de combustível podem ser aumentados substancialmente para reduzir o uso do carro, mas a demanda foi considerada relativamente inelástica no curto prazo e a longo prazo os padrões de compra podem mudar (BAILEY, 2006).

Mas o sucesso na implementação de políticas requer liderança e compromisso com a mudança, principalmente onde há o conflito de interesses. Banister (2005) também definiu cinco condições estruturais que precisam ser atingidas para que a implementação de políticas sejam bem sucedidas e consistentes. A primeira delas é uma boa estrutura política nacional acerca do desenvolvimento espacial, com uma perspectiva de longo prazo e que forneça consistência nas opções de decisões. Segundo o autor Banister (2005), essa estrutura deve estar alinhada às perspectivas internacionais dos países desenvolvidos.

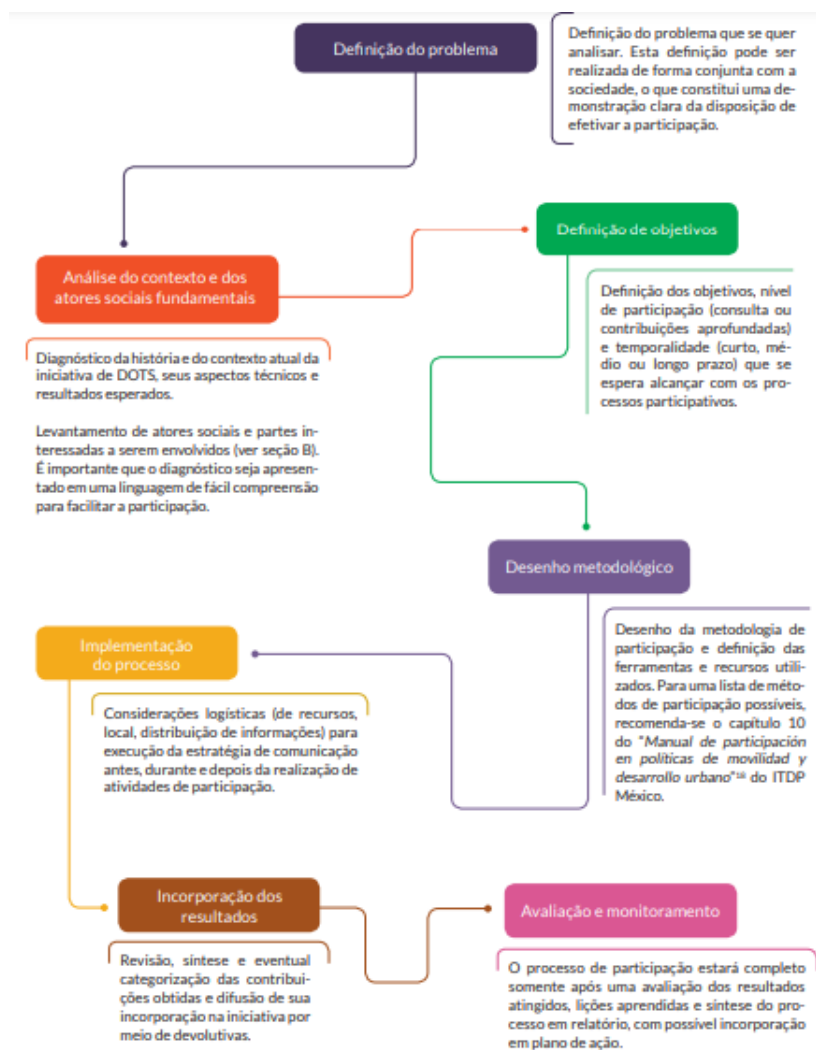
Em seguida, tem-se a importância da estratégia de transporte sustentável. Conforme declarado no relatório da OECD (2002), os principais elementos dessa estratégia são razoavelmente conhecidos, tal como a maximização do uso de transportes públicos e meios de transporte mais ecológico, minimizar a expansão urbana e melhorar a qualidade do ar por meio de menos uso de combustível e reduções nas emissões de poluentes.

Por conseguinte, a descentralização de poderes e responsabilidades para o transporte devem ser proporcionais ao nível de implementação, juntamente com os necessários recursos. Até certo ponto, em muitos países os governos fornecem orientação do planejamento nacional para as autoridades locais e outros órgãos a usarem na determinação de suas próprias prioridades. No entanto, tal estrutura nacional de suporte foi comprometida pelas limitações dos poderes para aqueles órgãos locais para arrecadação de fundos para investimento (BAILEY, 2006).

Os autores Evers *et al.*, (2017) estabelecem um diagrama que determina o passo a passo para assegurar a participação popular nesse processo de elaboração de alternativas ao transporte. Esse procedimento é esquematizado na Figura 7.

Em seguimento, tem-se a consistência na direção da política. Banister (2005) explica esse tópico afirmando que a filosofia ecologista impõe certos limites acerca do desenvolvimento. Como as opções são limitadas, as autoridades locais são frequentemente entusiasmados por encorajar o desenvolvimento para melhorar o emprego local. Essas

Figura 7 – Processo de participação popular na busca por alternativas ao transporte



Fonte: ITDP Brasil, 2017

decisões têm implicações para a geração de tráfego e, a longo prazo, sobre habitação e outros serviços e instalações. O mercado de terras pode operar muito efetivamente na determinação de diferentes valores de uso da terra, mas precisa ser colocado dentro do quadro claro da política nacional de desenvolvimento espacial e estratégia de transporte sustentável.

Por último, tem-se a aceitabilidade pública e privada das políticas necessárias para uma implementação bem sucedida. Segundo Putnam (2001), apenas quando a implementação de uma estratégia de transporte sustentável, no âmbito da política nacional de política espacial, é apresentada ao público (em um sentido geral) e aceita, esse sucesso é provável. Isso implica que a participação deve promover a inclusão desde os baixos níveis de informação, até os níveis mais elevados de informação e capacitação, para que as decisões relativas ao transporte e à política espacial passem a ser responsabilidade dos usuários.

### 5.3 Estratégias Alternativas para a Implementação

O *Working Group on Sustainable Urban Transport* ou *WGSUT* (2004) considera que cada cidade deve desenvolver a sua própria visão de desenvolvimento sustentável e, conseqüentemente, um conjunto de objetivos e ações, baseados numa definição comum de sustentabilidade (CAMPOS e RAMOS, 2005).

Com referência à lacuna entre as medidas políticas e comportamentais respostas ao congestionamento, Salomon e Mokhtarian (1997) apontam para o grande conjunto de estratégias alternativas que os indivíduos têm à sua disposição para evitar o comportamento esperado. Mas o comportamento "não racional" do público também pode ser reforçado por uma implementação deficiente, enquanto a medida não cumpre o que foi pretendido (BAILEY, 2006).

Erl e Feber (2004), no projeto *TRANSLAND*, apresentaram algumas alternativas práticas para se obter um sistema de transporte mais sustentável. São elas: aumentar a qualidade e a acessibilidade dos serviços de transporte público; tornar a caminhada e o uso da bicicleta mais atrativos; reduzir a demanda de viagens revertendo, por exemplo, a tendência na dispersão de atividades em locais de difícil acesso exceto de carro próprio; remover barreiras psicológicas ao uso de alternativas de transporte e obter suporte público através de políticas que incentivem um maior uso destas alternativas; tornar o transporte numa componente essencial para o desenvolvimento de estratégias de planejamento espacial.

Dessa forma, Vânia Campos (2005) professora adjunta do IME, explica que qualquer estratégia de planejamento de uma cidade, que procure promover a sustentabilidade, tem que ter como suporte o conhecimento da interação entre o sistema transportes e o uso do solo, além dos fatores e medidas que tratam isoladamente de cada um deles.

A autora também cita uma ação integrada entre instrumentos políticos cuja ação conjunta gere bons resultados pra população. Essa integração deve envolver: o desenvolvimento de meios para controlar o uso do automóvel, preferencialmente taxando o uso de rodovias e/ou estacionamentos, ou limitando o uso de rodovias e restringindo o estacionamento, como segunda opção; formas de melhorar a operação dos transportes públicos através de mudanças nas tarifas, nível de serviço, confiabilidade e qualidade dos sistemas, a adoção de políticas de uso do solo para dar apoio às duas medidas anteriores, através de um aumento da densidade, da promoção de uso misto e de um desenvolvimento apoiado na rede de transportes públicos existente; implementar melhorias na operacionalidade da rede viária através de medidas de melhoramento da estrutura hierárquica viária, de melhoramentos de baixo custo na capacidade viária e de suporte à utilização de veículos menos poluentes; utilizar tecnologias de informação para ajudar a população a utilizar de forma mais eficiente os transportes e as atividades distribuídas pela cidade, promovendo uma

redução no número de viagens e incentivar o aumento do uso da bicicleta e de caminhada.

## 6 COVID-19 E O TRANSPORTE SUSTENTÁVEL

### 6.1 Nova Conjuntura da Sociedade Pós Pandemia

Com a pandemia de COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2 a sociedade global, que seguia seu curso normal, tem sua liberdade limitada, junto à suspensão da vida cotidiana e modificação das relações sociais. Além do isolamento social, o coronavírus, trouxe medos, angústias, estresse e insegurança. Sobreviver a ele tornou-se um imperativo de vida. As ameaças de contaminação causaram desdobramentos de ordem social, política e econômica, afetando direta ou indiretamente a vida de todos (NEPOMOCENO e LINDINO, 2021).

Segundo Pereira *et al.* (2020), a sensação de pânico, devido à pandemia, desencadeia uma onda coletiva de medo, tristeza e culpa, ocasionando um extremo sofrimento psíquico. Ademais, têm-se ainda, as dores e lutos, daqueles que perderam seus entes queridos e as experiências traumáticas, daqueles que sobreviveram à infecção do coronavírus. As alterações emocionais, cognitivas, afetivas e comportamentais se alteram à luz da indignação, de quem sequer pode despedir-se dignamente do seu semelhante, já que ritos funerários aumentam a chance de aglomeração e contágio.

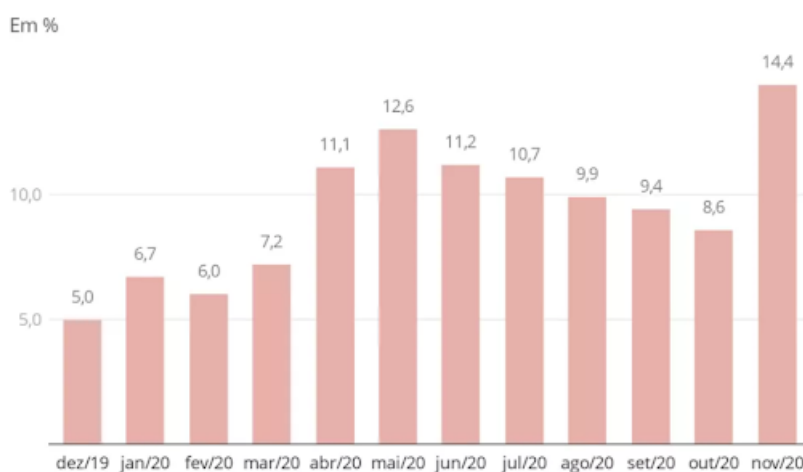
No contexto da pandemia de coronavírus, Zarocostas (2020) afirma que a falta de informação da população tem levado a OMS e instituições governamentais e acadêmicas a desenvolverem plataformas capazes de interromper as fake news, evento que atua sobre a tomada de decisões, ações e entendimento de riscos, em relação ao vírus. Atrelado a isso, Couto *et al.* (2021) explica que a elevação dos profissionais de saúde como principais agentes de enfrentamento da COVID-19 e a desinformação das classes com menos acesso a canais de informação, favorecem a desvalorização das advertências e medidas de prevenção, estabelecidas pelos organismos responsáveis.

A pandemia transformou a forma de trabalhar, estudar e se comunicar; evidenciando fragilidades sociais, revelando, a negligência no acesso a direitos básicos, como: saneamento, moradia, educação e saúde. Nesse contexto, a condição social, no Brasil, também pôde ser compreendida como um fator determinante de vulnerabilidade à exposição do vírus. O isolamento trouxe à tona outros impasses que envolvem o aumento da violência, consequências na saúde mental, fome, pobreza e desemprego. Não se pode negar, que essa pandemia obrigou estados, empresas e pessoas a buscarem novos métodos para exercer suas atividades (NEPOMOCENO e LINDINO, 2021).

## 6.2 Impactos do Comércio Eletrônico, Teletrabalho e Educação a Distância na Demanda do Transporte

Devido ao fechamento do comércio para conter a proliferação da Covid-19 no primeiro semestre de 2020, a venda por meios digitais se apresentou como uma das principais soluções para evitar a falência de empresas e o aumento do desemprego. Dessa forma, negócios que estavam num estágio avançado de transformação digital puderam se adaptar melhor a essas novas condições, enquanto que negócios tradicionais se viram forçados a se adaptar abruptamente (JÚNIOR et al., 2020). Na figura 8 é possível ver a participação do comércio eletrônico nas vendas totais ocorridas no Brasil durante o período de tempo registrado.

**Figura 8** – Participação do comércio eletrônicos nas vendas totais



**Fonte: G1 e Associação Brasileira de Comércio Eletrônico (ABComm), 2021**

Nessa linha, Schallmo *et al.* (2019), destacam que a transformação digital engloba empresas e clientes em todos os segmentos da cadeia de valor agregado por meio da aplicação de novas tecnologias, exigindo habilidades que envolvem extração e troca de dados, bem como a análise e conversão desses dados em ações.

Expondo esses fatos é possível compreender por qual motivo o comércio eletrônico afetou a demanda de transportes. Geralmente, apesar de ter a disponibilidade para entrega em casa, uma parte da população tem preferência por ver e provar o produto na loja antes de realizar a compra. Dessa forma, para chegar às lojas, a população precisa fazer uso de algum meio de transporte. Com o fechamento das lojas não essenciais, é possível que a demanda por transporte diminuiu bastante.

Quando muda-se o contexto para o campo do trabalho durante a pandemia, houve a ascensão do teletrabalho. Apenas para fins conceituais, o teletrabalho diferencia-se do home-office, em síntese, pelo fato de que o trabalho home-office é aquele caracteristicamente realizado em casa, sendo que o teletrabalho é, de modo geral, o trabalho realizado

remotamente, tanto em casa quanto em outras localidades. Dessa forma, o home-office seria uma espécie do gênero teletrabalho (ROCHA e AMADOR, 2018).

Em uma pesquisa realizada pelo NZN Intelligence, em parceria com o Estadão Summit Mobilidade Urbana onde participaram 2,2 mil pessoas das cinco regiões brasileiras, foram questionadas sobre os aspectos da mobilidade em tempos de pandemia. Quando questionadas se houve mudança no meio de locomoção, o resultado obtido foi o que se apresenta na Figura 9.

**Figura 9** – Mudanças de hábitos na pandemia quanto ao meio de deslocamento



**Fonte:** Summit de Mobilidade Urbana do jornal O Estado de S. Paulo, 2021

A prática do teletrabalho segundo Còbo e Pedrosa (2020), surge como uma nova forma de socialização e tem apresentado alguns pontos controversos e merecedores de atenção. A questão da saúde do trabalhador que, outrora acostumado com o ambiente profissional fora do próprio lar, agora se encontra obrigado à adaptação a uma nova rotina, tem sido colocada em pauta nas discussões dos efeitos da desordem social causada pela pandemia da covid-19.

Outrossim, dada à dificuldade de se fazer previsões quanto ao que poderá ocorrer em relação à pandemia, o teletrabalho veio para ficar enquanto durar o pico da luta contra a crise de saúde global, sendo necessário, enfim, que a adaptação ao mesmo se normalize de forma que trabalhadores e empregadores encontrem a harmonia essencial para que continuem mantendo as relações de trabalho imprescindíveis para o funcionamento da economia e da sociedade como um todo.

Assim como a situação anterior, esse fato teve ainda mais impacto sob a demanda de transporte, isso ocorre, pois, milhões de brasileiros precisavam se deslocar diariamente

para seu ambiente de trabalho. Obviamente, muitas profissões não podem aderir ao teletrabalho mas ainda assim houve uma redução de pessoas circulando pela cidade.

O mesmo fenômeno que aconteceu com o trabalho, dando origem ao teletrabalho, ocorreu com a educação. Milhões de alunos e professores pelo Brasil precisaram se adaptar ao novo formato de sala de aula que é apresentado no modelo de educação de forma remota. Assim como o teletrabalho, apresenta fatores que são benéficos e outros nem tanto, para o processo da aprendizagem. Similarmente, também manifesta impactos sobre a circulação de pessoas pelas ruas.

A Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano – NTU (2020) apresenta dados que apontam a diminuição de 71%, em média, de demanda de passageiros em relação aos dados anteriores à pandemia. Em números, esse percentual representa trinta milhões de passageiros a menos fazendo uso de ônibus diariamente em todo o país. Dessa maneira, como consequência a diminuição média de oferta do serviço em 52% no segundo mês da pandemia.

Em outro estudo, a Associação Nacional de Transportadores de Passageiros sobre Trilhos – ANPTrilhos (2020), órgão que representa os operadores de sistemas de metrô, trem urbano e veículos leves sobre trilhos (VLT) do Brasil, indica que, no primeiro trimestre de 2020, em relação ao mesmo período do ano passado, houve diminuição de 73% no número de passageiros transportados no país.

Especialistas afirmam que esse momento se apresenta como ideal para ocorrer uma transição lenta e gradual na forma que as pessoas se locomovem, isto é, promover mais iniciativas sustentáveis.

De acordo com Oliveira e Silveira (2021), utilizando a aplicação das diretrizes DOTS em João Pessoa é possível aproximar os usos do solo e assentamentos facilitando assim o acesso aos sistemas de transporte coletivo. A conectividade interna garantida por vias de pedestres e ciclistas proporcionam continuidade do traçado viário, além do incremento das viagens por modos não motorizados de forma segura e atrativa. Vias seguras e ordenadas fazem parte da gestão do uso do automóvel e aplicação de medidas alternativas como parquímetros para reduzir oferta gratuita de estacionamento. Potencializar atividades de uso misto do solo com densidade adequadas asseguram diversidade de atividades à população no entorno imediato. Além disso, estratégias como vitalidade, uso de fachada ativa, integração e transição entre público-privado, constituem-se como potencializadores de centralidade. É importante também a distribuição equilibrada das áreas verdes e incentivar a participação da comunidade para identidade e integração do bairro na promoção de ambientes seguros e equitativos.

## 7 A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

Nas três dimensões do conceito de mobilidade sustentável (social, econômica e ambiental), os grandes centros brasileiros apresentam poucas experiências bem-sucedidas. As políticas de incentivo e intensificação do uso do automóvel em detrimento do transporte público e do não motorizado causam grandes iniquidades sociais, desequilíbrios econômicos frequentes nos serviços e orçamentos públicos e, ainda por cima, agridem bastante o meio ambiente, em função das emissões de poluentes, ruídos e intrusão visual. Dessa forma, os desafios são grandes para realinhar as políticas de mobilidade no caminho da sustentabilidade (CARVALHO, 2016).

Porém isso não implica na inexistência de ações voltadas para uma locomoção menos poluente em território nacional. Por exemplo, o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) concebido por Costa (2008) consiste em um instrumento criado para contribuir na análise e monitoração da mobilidade urbana e na elaboração de políticas públicas tendo em vista a sustentabilidade dos sistemas de mobilidade e a melhoria da qualidade de vida.

Outro marco importante foi a lei 12.587, de 03 de Janeiro de 2012, que instituiu o Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). Essa lei inverte a ordem de prioridade no trânsito, valorizando os modais coletivos em detrimento dos individuais e os não-motorizados em relação motorizados. Nesse sentido, o foco das políticas de mobilidade deixa de ser os veículos e passam a ser os pedestres (BALDRAIA, 2018). Por essa razão, esse capítulo visa apresentar algumas das alternativas de mobilidade sustentável ao redor do Brasil.

Em Fortaleza, Eufrazio (2021) explica que com a preparação para a Copa do Mundo FIFA 2014, a prefeitura investiu e continua investindo em iniciativas relacionadas a melhorar a mobilidade urbana da cidade. Dentre as iniciativas estão a implementação de faixas e corredores exclusivos de ônibus, alargamentos e duplicação de vias, construção de viadutos, implantação de infraestrutura cicloviária e sistema de bicicletas compartilhadas, como é o caso do Bicicletar Fortaleza. O Sistema de Bicicletas Públicas Bicicletar visa oferecer à cidade de Fortaleza uma opção de transporte sustentável e não poluente. O Projeto da Prefeitura de Fortaleza, é operado pela empresa Serttel e conta com o apoio da Unimed Fortaleza.

Já em Campina Grande, com uma população de aproximadamente 400 mil habitantes, é pioneira na Paraíba por possuir um plano de mobilidade urbana integrado em seu Plano Diretor. De acordo com o projeto de lei complementar n<sup>o</sup> 004/2015, que tem como fundamento as diretrizes da política nacional de mobilidade urbana, estabe-

lecida pela lei de mobilidade urbana nº 12.587/2012, tem os seguintes objetivos: reduzir as desigualdades e promover a inclusão social; promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais; proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere a acessibilidade e a mobilidade; promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades e; consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana. Tal aparato legal é muito importante, levando em consideração a perspectiva do aumento populacional por se tratar de um importante centro metropolitano e conter um alto perfil turístico, o que gera um considerável aumento de usuários em determinadas épocas do ano (SOARES *et al.*, 2017).

Na cidade de João Pessoa, Freitas *et al.* (2017) explica que o sistema de transporte público por ônibus tem uma boa cobertura espacial – 80% da área urbana, considerando uma área de influência com raio de 300 metros para cada ponto de ônibus. Porém é possível notar uma certa exclusão dos bairros periféricos quando analisada a quantidade de linhas que cobrem esses locais. Para além disso, há a opção de utilizar o trem em localidades específicas e algumas ciclofaixas interligam certas partes da cidade e viabilizam um deslocamento dentro da cidade usando a bicicleta. Pode-se citar a ciclofaixa da Avenida Beira Rio, que interliga o centro à praia, e as iniciativas de ciclofaixas na Avenida Ruy Carneiro e na Avenida Torre. Segundo a Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de João Pessoa a cidade já conta com mais de 120 quilômetros e esse fato motivou a Secretaria de Turismo de João Pessoa (Setur) desenvolver um projeto voltado para o cicloturismo, em parceria com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

No caso da cidade de Curitiba, segundo Miranda (2010), a acessibilidade à rede de transporte coletivo, expressa na forma da proporção de moradores que se encontram próximos a ela dentro de distâncias favoráveis, foi estimada em 95,1%, nível muito elevado quando comparado a outras grandes cidades do país. Além do mais, segundo a IPPUC (2010) a cidade foi cenário de muitas ações inovadoras, como o uso de biodiesel nos ônibus, planejamento específicos para pedestres e ciclistas e a possibilidade de adaptar os semáforos dos corredores à aproximação dos ônibus, reduzindo o seu tempo de percurso. Os índices de mortes por habitante e atropelamentos por habitante diminuíram consideravelmente, revelando o sucesso das ações de segurança de trânsito. De acordo com a ANTP (2019), o modelo de Curitiba foi adotado, em padrões variados, em Porto Alegre, São Paulo e Belo Horizonte; no entanto, a qualidade do sistema de Curitiba permaneceu a mais alta e fez com que seu modelo fosse elogiado e copiado em vários países (especialmente no sistema Transmilênio de Bogotá, inaugurado em 2001).

Lançado em 2015, o Plano de Mobilidade do município de São Paulo traçou metas para a realização da mobilidade urbana em São Paulo por um período de 15 anos (BALDRAIA, 2018). A partir de então, conforme Baldraia (2018), a gestão municipal ampliou

de modo expressivo as áreas destinadas à circulação de bicicletas. Ao final do ano de 2016, o município de São Paulo dispunha de 498 km de vias permanentes destinadas à circulação ciclovária. Desse total, 468 km eram de ciclovias ou ciclofaixas e outros 30 km de ciclorrotas distribuídas por diversas áreas da cidade; além de contar com bicicletários e outros espaços de apoio para os ciclistas.

Outro marco paulista ocorreu em 28 de junho de 2015, quando a Avenida Paulista foi fechada para a circulação automobilística. No lugar dos veículos, as faixas foram ocupadas por famílias, grupos de pessoas, artistas de rua faziam shows, ambulantes estendiam tecidos no chão e vendiam produtos enquanto muitas pessoas andavam a pé, de skate, de bicicleta, etc pelas faixas cotidianamente ocupadas por carros (BALDRAIA, 2018).

Conforme Miñano e Santos (2015), a aparição dos serviços de bicicleta compartilhada como opção adicional de transporte urbano tem motivado mudanças nos padrões de mobilidade da população das cidades estudadas, da mesma forma que aconteceu nas cidades europeias após as implantações desse tipo de serviços. Esse fenômeno ocorre em diversas capitais como Rio de Janeiro, Brasília, Recife dentre outras. Miñano e Santos (2015) também afirmam que 8,7% do total de usuários desse sistema de compartilhamento compraram uma bicicleta depois de terem tentado com a bicicleta pública. Isso é um dado positivo que mostra como esse sistema funciona como incentivo para à adoção desse meio de transporte mais limpo.

## 8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a revisão bibliográfica realizada acerca de conceitos importantes que são intrínsecos ao transporte sustentável, esse é o momento de fazer um levantamento sobre as informações adquiridas e a utilidade delas na prática.

O ponto de partida dessa discussão é a definição de um sistema de transporte ambientalmente sustentável, que Wiederkehr e Caïd (2002) definem como aquele que não prejudica a saúde dos habitantes ou ecossistemas e que preenche as necessidades de deslocamento dos habitantes com o uso de recursos renováveis abaixo dos níveis de regeneração ou com o uso de fontes não renováveis abaixo das taxas de desenvolvimento de recursos substitutos renováveis.

Segundo a OECD (2002), a mobilidade sustentável requer que o planejamento de transportes seja consistente com a integridade dos ecossistemas e não agrave fenômenos globais adversos como a mudança climática e a destruição da camada de ozônio. Durante o desenvolvimento do trabalho, foi possível perceber que a experiência europeia com a mobilidade sustentável está bem avançada ao ser comparada com o que se vive no Brasil. Pois o modelo de mobilidade atual tem como base o automóvel, o que dificulta a transição para um modelo sustentável. Para além disso, na maioria das vezes as alternativas para se ofertar mais infraestrutura de transportes favorecem mais ainda a procura por esses meios de transporte.

Também se verifica no país desequilíbrio na distribuição modal, uma vez que o sistema rodoviário concentra 58% dos fluxos de carga enquanto os modos ferroviário, aquaviário e aéreo juntos respondem por apenas 38,4% (Ministério dos Transportes, 2009). Considerando que os modos ferroviário e aquaviário são mais eficientes energeticamente e menos poluidores, o desequilíbrio da matriz de transporte brasileira não contribuiu para a consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono no país. Segundo o Instituto de Desenvolvimento e Informação em Transportes (Itrans, 2004), a mobilidade da população pobre nas grandes cidades brasileiras é muito baixa e indica sérios problemas de acesso ao trabalho e às oportunidades de emprego, lazer, entre outras.

Um antigo relatório do IPCC (2011) indica que em decorrência do aquecimento do clima na Terra neste século é possível que ocorram consequências como aumento nas temperaturas extremas, ondas de calor, chuvas intensas, secas severas, ciclones mais fortes, dentre outras. Isso já pode ser percebido atualmente, com temperaturas extremas no Canadá em torno de 50 graus Celsius. Esse fenômeno não é só prejudicial para o meio ambiente, mas como também ocasionou a morte de diversas pessoas (BBC, 2021). Os Estados Unidos também foi afetado, registrando máxima de 47 graus Celsius (Agência

Brasil, 2021) e muitos moradores foram obrigados a deixar suas casas pelos incêndios na Califórnia. Esses incêndios são motivados principalmente pelo período de seca no verão, que a cada ano tem sido mais severo devido à emergência climática (San Francisco Chronicle, 2021). Na Rússia, pôde-se ver nos noticiários que a temperatura chegou em torno de 35 graus Celsius em Moscou, a maior em 120 anos (The Guardian, 2021). Esse fato pode ser mais severo justamente por lugares como Canadá e Rússia não ter uma certa infraestrutura para lidar com o calor excessivo, uma vez que na maior parte do ano as temperaturas são baixas ou amenas.

O mesmo ocorre no Brasil, onde não é comum ter-se temperaturas negativas durante o ano, porém em algumas partes do país, os brasileiros têm enfrentando temperaturas de extremo frio para os padrões brasileiros, atingindo até  $-7,5^{\circ}\text{C}$  no estado de Santa Catarina (G1, 2021). Segundo o MetSul (2021), em nenhuma região do planeta fora da Antártida a temperatura esteve tão abaixo da média na última semana de junho de 2021 como o Cone Sul da América com devido a onda de polar. Além disso, a Antártida apresentou temperaturas de até  $3,2^{\circ}\text{C}$  abaixo da média. A emergência climática é real e seus impactos serão muito grandes em alguns setores econômicos, como a agricultura, ou na geração de hidroeletricidade, por exemplo.

Apesar do Brasil não apresentar uma gama de alternativas para a escalada da emergência climática é preciso reconhecer que houve alguns avanços em prol da sustentabilidade. Entre eles é possível citar a substituição gradativa do diesel com menor teor de enxofre, a exigência de motores e combustíveis mais limpos, obrigação da aditivação da gasolina com álcool anidro. Para além disso há a criação do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) e do Fundo Nacional Sobre Mudança do Clima (IPCC).

Embora essas ações serem algo positivo e estimular uma visão mais ecológica para toda situação, há a necessidade do Brasil apresentar um verdadeiro planejamento nacional de mobilidade sustentável. As grandes cidades brasileiras passam por uma crise relacionada aos padrões de transporte que precisam ser remodelados diante do conceito de mobilidade sustentável. A mobilidade no Brasil dependerá muito das políticas e ações que serão estabelecidas nos próximos anos diante dos problemas de mobilidade atuais, o que justifica a importância das políticas voltadas ao transporte sustentável. Lembrando sempre que o conceito de mobilidade sustentável é o ponto de partida na determinação de métodos e ações que promovam avanços na qualidade do setor de transportes e na vida urbana. Algumas formas alternativas de proteger o meio ambiente e também estimular a geração de empregos é construção e conservação da infraestrutura segura e eficaz para viabilizar o deslocamento sustentável. Também se faz necessário um maior desenvolvimento tecnológico no campo das energias renováveis e meios de transporte com um menor impacto climático.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse trabalho de pesquisa buscou mostrar a urgência de remodelar o sistema de mobilidade urbano para seguindo padrões sustentáveis que estão sendo adotados ao redor do mundo. Focando principalmente na importância das políticas de incentivo ao transporte sustentável, uma vez que essa mudança de panorama pode implicar em perdas para a economia.

Com a exposição de dados que relacionam a mobilidade sustentável e uma melhor qualidade de vida, somado ao contexto de pandemia, que ocasionou uma valorização mundial pela saúde, visou atingir o leitor no seu papel de cidadão. Pois para além dos fatores pessoais, há também a responsabilidade social para com as próximas gerações.

Apesar dos diversos motivos apresentados que motivam essa necessidade de transformação no sistema de locomoção, também foi possível enxergar que há inúmeras adversidades que precisam ser superadas, fazendo que essa transição não seja tão óbvia e rápida como se demanda.

Como agentes transformadores do trânsito, seja no seu planejamento, manutenção ou projeto direto de carros, motocicletas, bicicletas, ônibus e outros, os engenheiros em geral devem estar preparados para esse fenômeno. Pois ainda que o Brasil esteja em atraso quando comparado à países desenvolvidos, essa é uma mudança da qual não há a possibilidade de fugir.

E apesar de aparentemente significar uma pausa para economia, pois o objetivo é mitigar o uso do automóvel individual como principal meio de transporte, a verdade é que abre a oportunidade para outros negócios que podem ser lucrativos para profissionais da engenharia, como o comércio de bicicletas. Principalmente em países do continente Europeu, ano após ano, a indústria de bicicletas vem aumentando significativamente suas vendas. Especialmente o ramo de bicicletas elétricas tem observado um crescimento de vendas e de pessoas a procura. Isso mostra como os seres humanos são adaptáveis à uma nova realidade, desde que estejam dispostos e abertos para essa mudança.

Os profissionais brasileiros que trabalham de forma direta ou indireta na composição do tráfego devem estar cientes e preparados para isso, assim como é uma ocasião favorável para os profissionais da engenharia em geral apresentarem soluções criativas para os obstáculos que dificultam a adoção de uma mobilidade mais “limpa” em território brasileiro.

## REFERÊNCIAS

- AMBIENTE, G. de Pesquisa em Relações Internacionais e M. *Covid-19 e a emergência climática: conexões e desafios*. 2020.
- ANTENOR, S.; ANDRADE, R. de O.; MACHADO-FILHO, M. F. Trânsito e aumento da frota de veículos tornam vulnerável a saúde nas cidades. *Notícias do Brasil - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, 2010.
- B., H. et al. *Challenges and barriers for a sustainable transport system - state of the art report*. [S.l.], 2013.
- BAILEY, I. David banister, unsustainable transport: City transport in the new century, routledge, abingdon, uk (2005) isbn 9780415357906 xii + 292 pp., (paperback) £36, (hardback) £85. *Journal of Transport Geography - J TRANSP GEOGR*, v. 14, p. 472–473, 11 2006.
- BALDRAIA, A. Um passo atrás para poder dar dois passos adiante? considerações sobre as políticas de mobilidade urbana no município de são paulo cinco anos após a vigência da política nacional de mobilidade urbana sustentável (pnmu). *Revista Transporte y Territorio*, 2018.
- BAMWESIGYE, D.; HLAVACKOVA, P. Analysis of sustainable transport for smart cities. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 2019.
- BONELLI, V. V.; LAZZARESCHI, N. Globalização, desenvolvimento sustentável e geração de emprego. *Revista Pensamento Realidade*, 2012.
- BUTTON, K.; BANISTER, D. *Barriers to Sustainable Transport*. [S.l.]: Spon Press, 2005.
- CAMPOS, V.; RAMOS, R. Proposta de indicadores de mobilidade urbana sustentável relacionando transporte e uso do solo. 01 2005.
- CARVALHO, C. H. R. de. Emissões relativas de poluentes do transporte urbano. *IPEA - Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, 2011.
- CARVALHO, R. E. Educação inclusiva com os pingos nos “is”. *Porto Alegre: Mediação*, 2016.
- COOPERATION, O. for E.; DEVELOPMENT. *Gender and Sustainable Development: Maximising the Economic, Social and environmental Role of Women*. [S.l.]: OECD, 2008.
- COSTA, F. J. P. da; RODRIGUES, M. G. Planejamento estratégico, energias limpas e alterações climáticas no contexto da mudança de paradigmas. *Revista Internacional de Ciências - UFRJ*, 2015.
- COSTA, M. da S. *Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável*. Tese (Tese de Doutorado) — Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo, Brasil, Outubro 2008.
- COUTO, M. T.; BARBIERI, C. L. A.; MATOS, C. C. de S. A. Considerações sobre o impacto da covid-19 na relação indivíduo-sociedade. *SciELO Preprints*, 2021.

- CôBO, J. A.; PEDROSA, J. M. *Considerações Sobre o Teletrabalho no Contexto da Pandemia da COVID-19*. 2020.
- DAPPER, S. N.; SPOHR, C.; ZANINI, R. R. Poluição do ar como fator de risco para a saúde: uma revisão sistemática no estado de são paulo. *Estudos Avançados da Universidade de São Paulo*, 2016.
- DEAKIN, E. *Sustainable Development and Sustainable Transportation: Strategies for Economic Prosperity, Environmental Quality, and Equity*. 2001.
- ELKINGTON, J. Accounting for the triple bottom line. *Measuring Business Excellence*, 1998.
- ELKINGTON, J. *Enter the Triple Bottom Line*. [S.l.]: Online, 2004.
- ERIKSSON, E. *Women's empowerment and its links to sustainable development*. [S.l.], 2016.
- ERL, E.; FEBER, G. *TRANSLAND - Integration of Transport and Land Using Planning*. 2004.
- EVERS, H. et al. *Guia de Implementação de Políticas e Projetos de DOTS*. [S.l.]: ITDP Brasil, 2017.
- FERREIRA, A. S.; MÈRCHER, L. *O Uso de Tecnologias Sustentáveis a Favor do Meio Ambiente*. [S.l.], 2018.
- FERREIRA, A. S.; MÈRCHER, L. *Covid-19 e o transporte público por ônibus: Impactos no setor e ações realizadas*. [S.l.], 2020.
- FREITAS, P. V. N. de et al. Mobilidade urbana sustentável: Problemas e soluções. *ANAP Brasil*, 2015.
- GEHL, J. *Cidades para Pessoas*. [S.l.]: Editora Perspectiva, 2013.
- GOUVEIA, M. A. de O. *Proposta de Mobilidade Sustentável na Universidade Federal de Campina Grande*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade Federal de Campina Grande, Sousa, Paraíba, Brasil, Junho 2019.
- HARMS, L.; BERTOLINI, L.; BRÖMMELSTROET, M. te. Performance of municipal cycling policies in medium-sized cities in the netherlands since 2000. *Transport Reviews*, 2015.
- HOFFMAN, J. *Avaliar: Respeitar Primeiro, Educar Depois*. [S.l.]: Mediação, 2010.
- HWANG, K. California fires 2021: What to know about this year's wildfires. *san Francisco Chronicle*, 2021.
- JACKSON, A.; BOSWELL, K.; DAVIS, D. Sustainability and triple bottom line reporting – what is it all about? *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 2011.
- JúnIOR, D. S. G. et al. Efeitos da pandemia do covid-19 na transformação digital de pequenos negócios. *Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada*, 2020.

- LADEIRA, M. C. M. et al. *SUSTENTABILIDADE DOS TRANSPORTES E A SUA PERCEPÇÃO*. 2017.
- LITMAN, T.; BRENMAN, M. *A New Social Equity Agenda For Sustainable Transportation*. [S.l.], 2012.
- LITMAN, T.; BURWELL, D. Issues in sustainable transportation. *International Journal of Global Environmental Issues*, 2006.
- LOW, N.; GLEESON, B. *Making Urban Transport Sustainable*. [S.l.]: Palgrave Macmillan, 2003.
- MARAVIESKI, S. P. *Teorias e Métodos da Biofísica*. [S.l.]: Atena Editora, 2019.
- MARQUES, P. et al. *Estudos Sobre Energia: Petróleo e Gás Natural*. [S.l.]: Almedina, 2004.
- MEIRA, L. H. *Políticas Públicas de Mobilidade Sustentável no Brasil: Barreiras e Desafios*. Tese (Tese de Doutorado) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil, Janeiro 2013.
- MEYER, M. D. Design standards for u.s. transportation infrastructure the implications of climate change. *Georgia Institute of Technology*, 2006.
- MICHALET, C.-A. *O que é a mundialização?* [S.l.]: Loyola, 2004.
- MIÑANO, M. P.; SANTOS, A. D. Contribuição dos serviços de bicicleta compartilhada na mobilidade sustentável no brasil. *Onlinel*, 2015.
- MONREAL, C. O. Intelligent technologies for mobility in smart cities. *Hiradastechnika.*, v. 71, p. 2–34, 06 2016.
- NEPOMOCENO, T. A. R.; LINDINO, T. C. O tempo para repensar é agora: Considerações sobre a pandemia do novo coronavírus (covid-19). *International Journal of Environmental Resilience Research and Science*, 2021.
- NIEMEYER, C. B. de. *Contestando a governança global: a Rede Transnacional de Movimentos Sociais Via Campesina e suas relações com a FAO e OMC*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, Julho 2006.
- OGRYZEK, M.; ADAMSKA-KMIEC, D.; KLIMACH, A. Sustainable transport: An efficient transportation network—case study. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 2020.
- OLIVEIRA, J. X. A. de; SILVEIRA, J. A. R. da. Covid-19 e as estratégias de mobilidade urbana sustentável. *9o Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável (Pluris 2021 Digital)*, 2021.
- PASSOS, L. A. dos et al. Processo de expansão versus sustentabilidade urbana: reflexão sobre as alternativas de deslocamento na cidade de João Pessoa, pb. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 4, p. 47–59, 06 2012.

- PEREIRA, M. et al. A pandemia de covid-19, o isolamento social, consequências na saúde mental e estratégias de enfrentamento: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 9, p. 652974548, 06 2020.
- PUTNAM, R. *Social capital measurement and consequences*. 2000.
- REPETTO, R. *The Climate Crisis and the Adaptation Myth*. [S.l.], 2008.
- RICCARDI, J. C. da R. Ciclovias e ciclofaixas: Critérios para localização e implantação. Submitted.
- RIETVELD, P.; STOUGH, R. R. *Barriers to Sustainable Transport: Institutions, Regulation and Sustainability*. [S.l.]: Spon Press, 2005.
- ROCHA, C. T. M. da; AMADOR, F. S. O teletrabalho: conceituação e questões para análise. *Cadernos EBAPE.BR - FGV*, 2018.
- RUA, J.; ALBUQUERQUE, H. Ciclovias e turismo – uma forma de integração na europa? de aveiro... ao baixo vouga... e à região centro. *Revista Turismo Desenvolvimento*, 2009.
- SANTOS, A. S. *A Importância do Setor de Transporte para o Aumento de Resiliência das Cidades Frente à Mudança Climática: Uma Proposta de Plano de Ação para a Cidade do Rio de Janeiro*. Tese (Tese de Doutorado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro Brasil, Agosto 2014.
- SAÚDE, O. M. da. *Global Status Report on Road Safety 2018*. [S.l.], 2018.
- SCHALLMO, D.; WILLIAMS, C. A.; BOARDMAN, L. Digital transformation of business models — best practice, enablers, and roadmap. *International Journal of Innovation Management*, 2019.
- SEABRA, J. O.; TACO, P. W. G.; DOMINGUEZ, E. M. Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. *Revista dos Transportes Públicos*, 2013.
- SHAFIEE, S.; TOPAL, E. When will fossil fuel reserves be diminished? *Energy Policy*, v. 37, n. 1, p. 181–189, 2009.
- SHAH, S. *Crude: The Story of Oil*. [S.l.]: Seven Stories Press, 2006.
- SHELLER, M.; URRY, J. The new mobilities paradigm. *Environment and Planning*, 2006.
- SOARES, J. A. S. et al. Mobilidade urbana sustentável: Fatores determinantes da escolha pelo transporte alternativo na percepção dos usuários que fazem a rota campina grande - pb/ alagoa nova - pb. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS*, 2017.
- TEIXEIRA, M. F. de F. B. *Desafios e Oportunidades para a Inserção do Tripé da Sustentabilidade nas Contratações Públicas: um estudo dos casos do Governo Federal Brasileiro e do Governo do Estado de São Paulo*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil, Abril 2013.
- TENGSTROM, E.; JONSON, G. *Urban transport development : a complex issue*. [S.l.]: Springer, 2005.

TRANSPORTE, C. N. de. *Oficina Nacional: Transporte e Mudanças Climáticas*. [S.l.], 2015.

UNIDAS, O. das N. *Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. [S.l.], 2015.

VILANI, R. M. Petróleo e sustentabilidade no brasil, uma questão intergeracional. *Revista Vértices*, 2013.

WIEDERKEHR, P.; CAiD, N. *Project on Environmentally Sustainable Transport (EST)*. [S.l.], 2002.

ZAROCOSTAS, J. How to fight an infodemic. *National Library of Medicine*, 2020.

ZHOUN, J. Sustainable transportation in the us: A review of proposals, policies, and programs since 2000. *Frontiers of Architectural Research*, 2012.