

Políticas e soluções para cidades sustentáveis: mobilidade

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) edita publicações sobre diversas temáticas que impactam a agenda do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI).

As edições são alinhadas à missão institucional do Centro de subsidiar os processos de tomada de decisão em temas relacionados à ciência, tecnologia e inovação, por meio de estudos em prospecção e avaliação estratégica baseados em ampla articulação com especialistas e instituições do SNCTI.

As publicações trazem resultados de alguns dos principais trabalhos desenvolvidos pelo Centro, dentro de abordagens como produção de alimentos, formação de recursos humanos, sustentabilidade e energia. Todas estão disponíveis gratuitamente para *download*.

A instituição também produz, semestralmente, a revista **Parcerias Estratégicas**, que apresenta contribuições de atores do SNCTI para o fortalecimento da área no País.

Você está recebendo uma dessas publicações, mas pode ter acesso a todo o acervo do Centro pelo nosso site: <http://www.cgee.org.br>.

Boa leitura!

Políticas e soluções para cidades sustentáveis: mobilidade

Resumo executivo



Brasília – DF
2022



Diretor-presidente

Marcio de Miranda Santos (até 28/02/2022)

Fernando Cosme Rizzo de Assunção (a partir de 01/03/2022)

Diretores

Luiz Arnaldo Pereira da Cunha Junior

Regina Maria Silverio

Edição: Jéssica Sousa / Contexto Gráfico

Diagramação: Contexto Gráfico

Capa e Infográficos: Contexto Gráfico

Projeto Gráfico: Núcleo de design gráfico do CGEE

Catálogo na fonte

C389p

Políticas e soluções para cidades sustentáveis: mobilidade. Resumo Executivo. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2022.

46 p.

ISBN 978-65-5775-048-3

1. Mobilidade. 2. Trânsito. 3. Sustentabilidade. 4. Política.
I. CGEE. II. UFPR. III. Título.

CDU 656.07

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, SCS Qd 9, Bl. C, 4º andar, Ed. Parque Cidade Corporate, 70308-200, Brasília, DF, Telefone: (61) 3424.9600

 @CGEE_oficial |  <http://www.cgee.org.br> |  @CGEE

 @CGEE_oficial |  @Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

Todos os direitos reservados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Os textos contidos nesta publicação poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que seja citada a fonte.

Referência bibliográfica:

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS- CGEE. Políticas e soluções para cidades sustentáveis: **mobilidade. Resumo Executivo**. Brasília, DF: CGEE, 2022. 46 p.

Esta publicação é parte integrante das atividades desenvolvidas pelo Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis no âmbito do Projeto CITInova – Promovendo Cidades Sustentáveis no Brasil através de Planejamento Urbano Integrado e de Investimentos em Tecnologias Inovadoras — Centro de Custo: 800160 – CGEE GEF/PNUMA (8.12.53.01.03.01).

Políticas e soluções para cidades sustentáveis: mobilidade

Resumo executivo

Supervisão

Regina Maria Silverio

Coordenação no CGEE

Marco Aurélio Lobo Júnior (até 28 de fevereiro de 2022)

Patrícia Miranda Menezes (a partir de 01 de março de 2022)

Equipe técnica do CGEE

Raiza Gomes Fraga

Monique Pinheiro Santos

Patrícia Reis Ferreira de Andrade

MCTI

Luíz Henrique Mourão (Diretor Nacional)

Ana Lucia Stival (Coordenadora Nacional)

Equipe técnica CITInova/MCTI

Angélica Griesinger (Coordenadora Técnica)

Régis Rathmann (Coordenador de Plataforma)

Isabela Melo (Assistente de projeto)

Camile Vieira Martins (Consultora)

PNUMA

Denise Hamú (Representante Brasil)

Regina Cavini (Oficial de Programas)

Asher Lessels (Gestor de Portfólio)

CONSULTORES

Aguinaldo dos Santos

Marcella Lomba Nicastro

Alessandra Petrecca

Os textos apresentados nesta publicação são de responsabilidade dos autores.





Sumário

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	9
1. MOTIVAÇÕES PARA A MOBILIDADE MAIS SUSTENTÁVEL	11
2. TAXONOMIA GERAL DE POLÍTICAS E SOLUÇÕES	13
2.1. Política de priorização de mobilidade de baixo carbono	13
2.2. Política de inteligência digital para o sistema de mobilidade	14
2.3. Política para uma infraestrutura mais atrativa à mobilidade ativa	15
2.4. Política de promoção da acessibilidade no sistema de mobilidade	17
2.5. Política de promoção da economia distribuída no sistema de mobilidade	18
2.6. Política de oferta de incentivos econômicos para a mobilidade mais sustentável	18
2.7. Política de restrição ao transporte individual motorizado	19
2.8. Política de promoção da economia compartilhada no sistema de mobilidade	20
2.9. Política de promoção da segurança no sistema de mobilidade	21
2.10. Política de planejamento e gestão para eficiência do sistema mobilidade	22
2.11. Política de promoção de comportamentos mais sustentáveis na mobilidade	23
2.12. Política para servitização do sistema de mobilidade	25
2.13. Política de integração multimodal	26
2.14. Política de manutenção corretiva, preventiva e preditiva da infraestrutura de mobilidade	27
3. DESENVOLVIMENTO ORIENTADO PELO TRÂNSITO (DOT)	29
3.1. Definição	29
3.2. Implicações para o Planejamento Urbano	30
3.3. Desafios para implementação	31
4. CONSIDERAÇÕES GERAIS	33
REFERÊNCIAS	34
SIGLAS E ABREVIATURAS ENCONTRADAS NESTA PUBLICAÇÃO	45





Apresentação

O Observatório de Inovações para Cidades Sustentáveis (OICS) é uma iniciativa desenvolvida pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) como parte do projeto CITInova, do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), para a promoção de sustentabilidade nas cidades brasileiras por meio de tecnologias inovadoras e planejamento urbano integrado.

O OICS atua para acelerar a inovação nas cidades brasileiras e apoiar a tomada de decisão com base em evidências, oferecendo aos gestores públicos brasileiros um banco de soluções para a sustentabilidade urbana e um sistema de informações geográficas (*sigweb*) que caracteriza o território nacional por meio de indicadores e tipologias para as cidades brasileiras.

O mapeamento de soluções contempla iniciativas em temas como água, energia, mobilidade, ambiente construído, resíduos sólidos e soluções baseadas na natureza. Na plataforma é possível conhecer características centrais de sua implementação e exemplos práticos de sua aplicação. O banco possui informações diretas e resumidas para auxiliar o tomador de decisão, que, apoiado pelo sistema de informações geográficas, pode levantar dados sobre sua região, comparando indicadores para cada um dos temas mapeados.

Sabemos, no entanto, que o banco de soluções e o mapa *sigweb* são apenas parte de um percurso para a transição de nossas cidades para ambientes mais sustentáveis. Por isso apresentamos essa série de resumos executivos que relacionam **políticas** e o **banco de soluções do OICS**, oferecendo aos tomadores de decisão informação atualizada a partir de uma revisão bibliográfica sistemática sobre cada um dos temas mapeados (água, energia, mobilidade, ambiente construído, resíduos sólidos e soluções baseadas na natureza). Esses resumos sinalizam aos gestores públicos as políticas que podem ser endereçadas por meio da implementação de diferentes soluções urbanas. Trata-se de um material vivo, que oferece referências para a atualização de estratégias municipais no âmbito da sustentabilidade.

Os resumos executivos foram elaborados em uma parceria com o Núcleo de Design & Sustentabilidade da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e têm como principal objetivo oferecer aos gestores um material atualizado com a publicação científica na área da sustentabilidade, atentando-se às possibilidades de aplicação em escala local. O material traz extensa referência bibliográfica, que poderá servir como insumo para a elaboração de projetos locais e também associa as políticas mapeadas com as soluções disponíveis no banco do OICS.

Para aproveitar da melhor forma o conteúdo elaborado, aproveite para navegar nas soluções indicadas, clicando nos hiperlinks e conhecendo a aplicação prática de iniciativas urbanas em consonância com políticas e estratégias que dialogam com as principais e atuais agendas para a sustentabilidade.

Boa leitura!

Políticas e soluções para cidades sustentáveis: mobilidade

Introdução

Mobilidade urbana trata da capacidade ou habilidade de realizar deslocamentos de forma eficiente, efetiva, segura e confortável no âmbito da cidade. A Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei Federal nº 12.587/2012) considera como parte do escopo da mobilidade urbana tanto o deslocamento de pessoas como de cargas (BRASIL, 2012). A Política Nacional de Trânsito (Resolução Contrans nº 514/2014) (BRASIL, 2014) visa a assegurar a proteção da integridade humana e o desenvolvimento socioeconômico, de forma integrada ao uso do solo, à mobilidade urbana, à educação e ao meio ambiente.

As características da mobilidade em uma cidade configuram atributo central na definição da evolução de sua urbanização, conferindo forma e estabelecendo a dinâmica dos fluxos no espaço urbano, afetando desde a geração de emprego e renda, a qualidade das interações sociais até na velocidade e eficácia da resposta a crises e catástrofes (SCHLÄPFER *et al.*, 2021). Dessa forma, cidades que anseiam alcançar patamares mais elevados de desenvolvimento sustentável necessitam integrar a mobilidade no centro de suas políticas, programas, projetos, estratégias e ações.

Mobilidade urbana sustentável pode ser definida como aquela que responde a necessidades econômicas, sociais e ambientais da sociedade ao mesmo tempo que minimiza ou elimina os impactos indesejáveis na economia, na sociedade e no meio ambiente (GALLO; MARINELLI, 2020). Trata-se de satisfazer as necessidades atuais de transporte e mobilidade sem comprometer a capacidade das gerações futuras de terem as mesmas necessidades atendidas (BLACK, 1996, p. 151). Alcançar uma mobilidade mais sustentável demanda, portanto, contemplar as dimensões ambiental (por exemplo, por meio do uso de energias renováveis e redução da degradação do solo), social (provendo equidade no acesso à mobilidade, melhoria da qualidade do ar, redução de ruído e proteção climática) e

econômica (valorizando os recursos locais e criação de empregos e renda de base local) (RICHARDSON, 1999; TUMI, 2019).

Alcançar uma mobilidade mais sustentável nas cidades implica em mudanças profundas no planejamento urbano e no comportamento, atitudes e opiniões de seus cidadãos, demandando soluções centradas nesses (UNHABITAT, 2021). A relevância do tema é tamanha que está implícita em sete dos dezessete Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS). A estrutura global para governança voltada a uma mobilidade mais sustentável tem seu marco mais recente na Conferência das Partes (COP21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), “O Acordo de Paris sobre as Alterações Climáticas”. O Acordo é o primeiro passo para um tratado duradouro e juridicamente vinculativo contra os efeitos adversos das emissões de gases de efeito estufa no âmbito da mobilidade (UNFCCC, 2015; ZAWIESKA; PIERIEGUD, 2018). A ambição é clara: as emissões de gases de efeito estufa provenientes dos transportes precisarão ser pelo menos 60% mais baixas do que em 1990 (BOSETTI *et al.*, 2014).

1. Motivações para a mobilidade mais sustentável

A população das áreas urbanas tem crescido continuamente em todo o mundo, impondo novos desafios à mobilidade. O Brasil tem, atualmente, 63 cidades com população acima de 300 mil habitantes, todas compartilhando desses desafios para alcançar qualidade na circulação para o meio urbano (AZEVEDO *et al.*, 2021). O Global Mobility Report (GMR) (2017) estima que, em 2030, o tráfego anual de passageiros excederá 80 trilhões por quilômetro (um aumento de 50% em relação ao ano-base de 2017), os volumes globais de frete deverão aumentar 70% e mais 1,2 bilhão de carros estarão nas estradas em 2050 (o dobro do total da data do estudo).

Esse crescimento dos fluxos no meio urbano resulta em um aumento no consumo de energia e emissões. Embora observe-se evolução na eficiência energética dos veículos de transporte, assim como nas tecnologias de contenção da poluição, o transporte ainda é responsável por cerca de 25% das emissões globais de CO₂ (HARTMANN *et al.*, 2013). Por sua vez, CO₂ é causador de 75% da poluição global de gases de efeito estufa e a perspectiva é de que permaneça como o maior contribuinte até 2050 (EDENHOFER *et al.*, 2014; ZAWIESKA e PIERIEGUD, 2018).

Outro impacto ambiental decorrente da mobilidade urbana, em particular por meio do transporte de cargas, é a poluição sonora. Anos de vida saudável são perdidos devido ao ruído ambiental, impactando na perturbação do sono e causando irritação (BERGLUND *et al.*, 1999; GALLO; MARINELLI). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2011), somente na Europa cerca de 620 mil anos de vida sadia são perdidos todos os anos nas zonas urbanas devido a patologias decorrentes da poluição sonora.

2. Taxonomia geral de políticas e soluções

Com o propósito de auxiliar o tomador de decisão quanto ao espectro de dimensões necessárias à formulação de políticas para uma mobilidade e um trânsito mais sustentável, esta seção apresenta uma perspectiva compreensiva do espectro de políticas relevantes no âmbito das cidades, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1 – Visão geral do espectro de políticas relevantes à mobilidade e ao trânsito mais sustentável

Fonte: Elaboração própria.

2.1. Política de priorização de mobilidade de baixo carbono

As mudanças climáticas causam danos significativos e irreversíveis aos ecossistemas e à sociedade, havendo premência na formulação de políticas que impactem de forma rápida e duradoura em mudanças sistêmicas e comportamentais, que resultem em uma mobilidade de baixo carbono (IPCC, 2018; VICTOR *et al.*, 2014). Abordagens menos disruptivas para a mitigação das mudanças climáticas mantêm os sistemas existentes de mobilidade com alto nível de emissão de carbono, ao invés de promover a transição para baixa emissão (FLETCHER *et al.*, 2019). A implicação é que tais abordagens não contribuem para manter as temperaturas globais abaixo do aumento acordado de 1,5°C em relação às temperaturas da era pré-industrial (IPCC, 2014; ONU, 2015).

Uma estratégia associada a essa política é a promoção da adoção da **mobilidade ativa**  [Carving Vehicle](#) | [Triciclo movido à propulsão humana](#) (base OICS, 2021), ou seja, aquela realizada de forma não motorizada, fazendo uso unicamente de meios físicos do próprio ser humano. A mobilidade ativa vem sendo disseminada não só para o deslocamento de pessoas, mas também para o transporte de cargas.

Onde o transporte ativo de cargas não é possível ou viável, a promoção do uso de **transporte elétrico**  [Bicicleta Elétrica](#) | [Veículos Elétricos](#) | [Adoção de ônibus elétricos em sistemas de transporte](#) | [Triciclo elétrico para transporte de cargas](#) | [Triciclo elétrico com pedal assistido](#) | [Bicicleta elétrica assistida dobrável](#) | [Carros elétricos para duas pessoas](#) (base OICS, 2021) nas regiões centrais da cidade tem sido um avanço importante, principalmente para o transporte público (FULTON *et al.*, 2013; EC, 2018; FLETCHER *et al.*, 2019). Há um número crescente de cidades ao redor do mundo promovendo a adoção de **bicicletas cargo (manual ou elétrica)** para atender aos serviços de entrega locais (compras de supermercado e necessidades diárias) (FULTON *et al.*, 2013; FLETCHER *et al.*, 2019).

Essa política implica em elaboração de ações no âmbito do próprio arranjo urbano e na dinâmica do uso dos espaços, como a introdução de **sistemas eficientes de distribuição** de produtos e insumos no meio urbano através de parcerias com transportadoras e motoristas (EC, 2018), a criação de zonas de emissão ultra baixa de carbono ou até mesmo **zonas de emissão zero** (POLÍTICO, 2020); ou ainda a implantação de rede de **reabastecimento elétrico**  [Mobilidade Sustentável Corporativa](#) | [Ciclo Táxis](#) | [Serviço de transporte de passageiros e cargas em bicicleta por aplicativo](#) (base OICS, 2021).

Para alcançar efetividade em uma política voltada a uma mobilidade de baixo carbono, demanda-se instituir programas e projetos para a **diminuição sistemática da pegada ambiental**  [MagLev - Veículo urbano de levitação magnética](#) | [Veículo Leve](#) | [Ônibus de Hidrogênio](#) (base OICS, 2021), reduzindo, assim, a poluição do ar, tráfego, ruído ou vibrações (TURÓN *et al.*, 2017). Além disso, na integração entre os sistemas de mobilidade e os sistemas de energia para as cidades observa-se a realização de políticas para estimular a adoção de **fontes renováveis e menos poluentes** de energia (FULTON *et al.*, 2013, FLETCHER *et al.*, 2019). Complementarmente, pode-se estabelecer programas e projetos para **substituição de tecnologias** nos veículos motorizados por tecnologias mais eficientes e/ou menos poluentes. Outra estratégia associada trata da execução de sistema de **avaliação ambiental** dos veículos, que pode ampliar a motivação de proprietários para substituir tecnologias obsoletas (EC, 2016) e estimular a adoção de fontes de propulsão menos poluentes ou veículos mais eficientes energeticamente (EC, 2018).

2.2. Política de inteligência digital para o sistema de mobilidade

Felizmente as tecnologias digitais emergentes (IoT – Internet das Coisas, *Blockchain*, (Inteligência Artificial (IA), *Big Data*) têm oferecido novas oportunidades para instrumentalizar a mobilidade mais sustentável. Essas oportunidades são auxiliadas pelo crescimento na adoção de internet de banda larga móvel nos lares brasileiros (80,2% em 2018 e 81,2% em 2019), sendo, ainda, o telefone celular a tecnologia mais utilizada (IBGE, 2019). Esse quadro é auxiliado pelo aumento de veículos e outros artefatos para mobilidade conectados na internet ou com tecnologias que habilitam tal conexão (GALLO; MARINELLI, 2020). O estudo de Zawieska e Pieriegud (2018) realizou uma meta-análise de

pesquisas no tema e aponta contribuições dessas tecnologias inteligentes de 5 a 10% na redução das emissões de CO₂ nas atividades de transporte.

As tecnologias digitais oferecem a capacidade de prover aos cidadãos dados, informações, conhecimento e inteligência em apoio a suas decisões relativas à mobilidade. Um exemplo é o suporte no processo de decisão em mobilidade, auxiliando na **seleção da melhor rota e modal**  [Ampliação da mobilidade do cidadão a partir de acesso facilitado à informação](#) (base OICS, 2021) (FULTON *et al.*, 2013; ANAGNOSTOPOULOU *et al.*, 2018; FLETCHER *et al.*, 2019). Tal funcionalidade inclui prover soluções que incentivem os cidadãos a **considerarem alternativas mais sustentáveis** de mobilidade. Nesse contexto, de acordo com Weiser *et al.* (2016), a tecnologia da informação e comunicação (TIC) com reconhecimento de localização (geolocalizadores) pode contribuir de forma efetiva para engajar indivíduos na adoção de um estilo de vida mais sustentável.

No elenco dessas estratégias pode ser integrada a **gamificação** do processo de escolha de alternativas mais sustentáveis. O que inclui o provimento de **ecofeedback** sobre o desempenho individual (ANAGNOSTOPOULOU *et al.*, 2018) e a comparação com o desempenho de outras pessoas (DISALVO *et al.*, 2010). Ao fornecer *feedback* em tempo real, é possível influenciar as escolhas presentes e as que caracterizam o comportamento futuro (WEISER *et al.*, 2016). Para viabilizar tais estratégias, observam-se iniciativas tanto de caráter público como privado, que resultam na **disponibilização de aplicativos**  [Aplicativo para mobilidade assistida | Tecnologia mobile para situações emergenciais e segurança colaborativa](#) (base OICS, 2021) que possibilitam a melhoria da experiência do usuário (ELSHENAWY *et al.*, 2021).

Para viabilizar esses avanços são necessárias ações voltadas à **integração de infraestruturas físicas e digitais**, como a implantação de sistemas de **gestão e controle do trânsito e zonas de estacionamento** (EC, 2018). Dessa forma, esses mesmos sistemas podem facilitar a identificação de informações acerca da **disponibilidade de vagas de estacionamento** (ELSHENAWY *et al.*, 2021) ou gerenciar sistemas de sinalização com **sensores da presença**  [Transporte coletivo autônomo](#) (base OICS, 2021) de pedestres e ciclistas (MATEESCU; POPA, 2017).

2.3. Política para uma infraestrutura mais atrativa à mobilidade ativa

Mobilidade ativa refere-se à mobilidade realizada através do esforço humano, como, por exemplo, caminhar ou pedalar uma bicicleta. A importância dessa modalidade de deslocamento no espaço urbano tem aumentado como estratégia para se contemplar tanto os desafios ambientais da contemporaneidade como a demanda por melhor qualidade de vida nas cidades. De fato, é um modal que impacta diretamente a reintrodução da atividade física no cotidiano das pessoas, contribuindo para a melhoria da saúde da população e, ao mesmo tempo, contribuindo para reduzir o absenteísmo e aumentando a produtividade. Notória é sua contribuição na redução direta nas emissões de gases com efeito estufa, na redução da poluição atmosférica e sonora em regiões e contextos de trânsito congestionado e, também, na redução da necessidade de áreas de estacionamento e infraestruturas (SCOTINI *et al.*, 2017; PAJARES *et al.*, 2021).

A existência de uma estrutura urbana densa e diversa é uma pré-condição para que se aumente a parcela do sistema de mobilidade realizada por meio de modos ativos. Em contraponto, áreas com menor densidade e menor diversidade de ofertas de infraestrutura e serviços apresentam menor intensidade de mobilidade ativa. É necessária uma abordagem holística que considere não só a mobilidade, mas de maneira mais geral, a distribuição espacial das atividades e a atratividade da infraestrutura e serviços de tal forma a motivar seus cidadãos a considerarem este modal (PAJARES *et al.*, 2021).

Estratégias para se alcançar esse objetivo incluem a instalação de **infraestrutura de alta qualidade** para caminhadas e ciclismo, ampliando o valor comparativo da mobilidade ativa em relação à mobilidade motorizada. Para tanto, é necessário melhorar o conforto e a conveniência nos trajetos realizados pela mobilidade ativa, o que pode envolver fatores como **calçadas e ciclovias sombreadas, largas, iluminadas, contínuas e bem drenadas**. É necessário, portanto, o **redesenho da infraestrutura urbana** de maneira a viabilizar a **superação de barreiras naturais ou artificiais, prevenir grandes áreas inacessíveis a pedestres**  [Reabilitação de espaço residual como infraestrutura de circulação](#) (base OICS, 2021) (TUROÑ *et al.*, 2017; BIVINA; PARIDA, 2020; RIGGS; SETHI, 2020) e reduzir a presença de **caminhos sem conexão** com o sistema de mobilidade (TUROÑ *et al.*, 2017), que muitas vezes impedem a mobilidade ativa segura, confortável e fácil. A superação de barreiras pode demandar a construção de **passarelas e passagens**  [Pontes exclusivas para pedestres e ciclistas](#) (base OICS, 2021) para a locomoção de pedestres, ou **passagens únicas** entre diferentes meios de transporte (SMITH; HENSHER, 2020; WONG *et al.*, 2020; POLYDOROPOULOU *et al.*, 2020). Inclui-se aqui a efetiva **integração de ciclovias**  [Rodovia intrarregional para circulação exclusiva de bicicletas](#) (base OICS, 2021) ao sistema de mobilidade (GALLO; MARINELLI, 2020), além de criação de soluções de *wayfinding* em todo o sistema.

A infraestrutura de apoio e comodidades para pedestres precisa ser amplamente disponível, como **abrigos para ônibus e bicicletários**  [Bicicletário de grande capacidade](#) (base OICS, 2021) e **infraestrutura de suporte ao ciclista**, posicionados em frente a pontos comerciais (lojas, escritórios, escolas etc.) e centros de transporte (terminais de ônibus) (BIVINA; PARIDA, 2020) com **espaços públicos atrativos**  [Ação comunitária pró-pedestre](#) (base OICS, 2021), incluindo **mobiliário urbano**  [Mobiliário Urbano - Elementos adjacentes ao transporte público de massa](#) (base OICS, 2021) e **sinalização adequada**  [Telhados verdes para ônibus urbanos](#) (base OICS, 2021) (FULTON *et al.*, 2013; TUROÑ *et al.*, 2017; MATEESCU; POPA, 2017; FLETCHER *et al.*, 2019). Essas estratégias implicam na aplicação de soluções de Design e Arquitetura que ampliem o pertencimento do cidadão com os espaços públicos, alterando as percepções de status associados aos modais e às regiões da cidade.

Uma estratégia bastante efetiva nessa política é a implantação de áreas verdes padronizadas, onde a própria linguagem paisagística pode atuar como instrumento complementar à sinalização (TUROÑ *et al.*, 2017). Note-se que o **estabelecimento de padrões** no âmbito municipal pode envolver não só o paisagismo, mas também o projeto de vias, calçadas, ciclovias e cruzamentos (FULTON *et al.*, 2013; FLETCHER *et al.*, 2019), assim como a definição de **ruas ou quadras dedicadas exclusivamente (ou prioritariamente) para pedestres**  [Ruas para crianças Wooneerf | Passeio urbano exclusivo para pedestre](#) (base OICS, 2021) (TUROÑ *et al.*, 2017; GALLO; MARINELLI, 2020).

2.4. Política de promoção da acessibilidade no sistema de mobilidade

Tal política decorre da necessidade de provimento de uma infraestrutura de qualidade com acesso aberto e equitativo, possibilitando um deslocamento confortável, seguro e ágil entre pontos de uma cidade (RODRIGUES, 2021; FARRINGTON, 2007). Aborda especificamente a necessidade de proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros e com preços acessíveis a todos, com atenção especial às necessidades de pessoas em situação de vulnerabilidade, como crianças, idosos e pessoas com deficiências. Portanto, essa política alinha-se com o objetivo 10 do ODS (reduzir as desigualdades), promovendo a inclusão social, econômica e política de pessoas de todas as idades, deficiências ou qualquer outro status. Além disso, está associada também à meta número 11 (cidades sustentáveis e comunidades), pois incentiva a criação de cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis (AZEVEDO *et al.*, 2021).

Uma das repercussões dessa política é a **integração de requisitos de acessibilidade** de pedestres em novos projetos de desenvolvimento urbano público ou privado (TURON *et al.*, 2017). Esses requisitos, pautados por princípios de design universal, necessitam instrumentalizar, por exemplo, o desenvolvimento de soluções de acessibilidade para que pessoas com deficiência e idosas tenham **facilidade e independência no acesso ao transporte**  [Equipamentos para acessibilidade e inclusão social como o Sombreiro Portátil | Produção e distribuição de bicicletas](#) (base OICS, 2021).

O planejamento urbano tem papel decisivo na operacionalização dessa política, posto que define o arranjo do sistema de mobilidade, incluindo as regras para uso do solo (RODE *et al.*, 2014). Para que o planejamento alcance equidade na solução de mobilidade é necessária a adoção de um **processo sistemático de inclusão e envolvimento** das pessoas deficientes na concepção e no estabelecimento da própria política e de seus programas, projetos e ações derivadas. A inclusão deve considerar também outros públicos que podem estar em situação vulnerável, o que pode resultar na consideração de **demandas específicas de gênero**. A pauta do planejamento pode incluir, por exemplo, **rotas e modais** para escolares e universitários com base em parâmetros de acessibilidade ativa e coletiva. Para que alcancem efetividade é necessária a integração de práticas de **monitoramento** das ações voltadas à acessibilidade, possibilitando processos de decisão baseados em dados.

As ações no âmbito dessa política integram a **implantação de produtos, serviços e sistemas**  [Veículos adaptados para pessoas com dificuldade de locomoção ou mobilidade reduzida | Cadeiras anfíbias](#) (base OICS, 2021) que possibilitem a mobilidade de pessoas com deficiência visual (VEEVER, 2021) e a efetivação de equipamentos de interface modal que viabilizem a equidade de acesso a pessoas com deficiências (KETT *et al.*, 2020). Isso inclui a implementação de informações de orientação, pautadas por princípios de design universal, ao longo das rotas do sistema de mobilidade (KETT *et al.*, 2020).

É muito importante a integração de critérios de acessibilidade no próprio **processo de compras** voltado para as demandas municipais para a mobilidade. Para tanto, geralmente faz-se necessário um amplo e contínuo esforço de **treinamento** sobre acessibilidade e segurança em mobilidade para todos os prestadores de serviço (público ou privado) envolvidos com a mobilidade. Essa capacitação também deve contemplar o público de maneira geral, com a implantação de **campanhas de conscientização** quanto à equidade na acessibilidade e segurança no sistema de mobilidade (KETT *et al.*, 2020).

2.5. Política de promoção da economia distribuída no sistema de mobilidade

As estratégias para se alcançar uma mobilidade mais sustentável incluem iniciativas para reduzir a demanda por deslocamentos (NYKVIST; WHITMARSH, 2008). Uma das formas de se reduzir essa demanda é a adoção de políticas orientadas a **configurações mais distribuídas** das cidades. Economia distribuída é aquela onde as atividades econômicas são organizadas em unidades em pequena escala e flexíveis, integradas em redes sinérgicas e colaborativas, sendo capazes de suprir as demandas específicas locais de forma ágil e direta (JOHANSSON *et al.*, 2005; SANTOS, 2018).

O planejamento do uso do solo é chave para induzir a uma economia mais distribuída. A maior **proximidade espacial**, característica da economia distribuída, diminui a necessidade de mobilidade (motorizada ou não). Isso demanda uma mudança de paradigma no planejamento urbano, com o encorajamento de **cidades mais compactas**, com maior **diversidade nas funções** permitidas para uso do espaço urbano, reduzindo a demanda por mobilidade motorizada. Trata-se aqui de se desenvolver soluções que conduzam a uma **cidade policêntrica**, com a provisão de todas as necessidades do indivíduo o mais próximo possível do mesmo. Essa política demanda, portanto, que o planejamento urbano seja centrado no cidadão (UNHABITAT, 2021). A **conectividade digital** tem facilitado a adoção desse conceito (LYONS; DAVIDSON, 2016) e isso é demonstrado de forma enfática pelo rápido aumento do volume de e-commerce com implicação direta na dinâmica dos sistemas de mobilidade nas cidades.

Políticas voltadas a uma economia mais distribuída podem demandar incentivos para empresas que contratam pessoas para trabalhar em casa (**teletrabalho**), em modelos de trabalho remoto e inteligente, possibilitando maior proximidade entre trabalho e residência. No âmbito do planejamento urbano, isso pode demandar a definição de **regulamentos, planos e incentivos** municipais de maneira a articular a **densidade da economia** ao longo de corredores de transporte. Como resultado, tais definições podem induzir a: implantação de **setores urbanos residenciais, de trabalho e de lazer** mais estreitamente conectados e mesclados para reduzir deslocamento, ou a concentração de **empreendimentos comerciais no entorno de centros de transporte** ou a criação de **empreendimentos de alta densidade** e uso misto.

2.6. Política de oferta de incentivos econômicos para a mobilidade mais sustentável

Esta política é fundamentada na lógica da “economia comportamental”, que se configura como uma integração do campo da economia com o campo da psicologia. Faz-se uso da percepção de valor comparativo de uma solução em relação a uma concorrente para estimular a adoção de comportamentos mais sustentáveis. Parte-se do pressuposto de que o comportamento humano em relação à mobilidade é complexo e influenciado por uma diversidade de fatores como custo, política, valores sociais, percepções, necessidades, desejos, *status quo*, normas e valores sociais.

Note-se que a economia comportamental contesta a visão de escolhas estritamente racionais e previsíveis, baseadas apenas em aspectos econômicos (THALER, 2015; DELLAVALE *et al.*, 2018).

O indivíduo toma decisões habituais, a partir das suas crenças, procurando manter o *status quo*. Portanto, o contexto é determinante para criar as condições favoráveis para que os indivíduos alterem essas preferências, percepções e a forma como as pessoas interpretam e realizam suas escolhas quanto à mobilidade (NIEDDERER *et al.*, 2014; LEHNER *et al.*, 2015; DELLAVALLE *et al.*, 2018; HOLOHAN; BROWNE, 2020).

As práticas ao redor do globo, para o estabelecimento de medidas de caráter econômico para o estímulo a comportamentos mais sustentáveis nos sistemas de mobilidade, têm adotado desde abordagens coercitivas até motivacionais. Observam-se, por exemplo, estratégias voltadas à **diferenciação de preços de passagem**  [Pedágio Urbano](#) (base OICS, 2021) em função de horários ou de distâncias efetivamente percorridas (EC, 2016) ou até mesmo a oferta de **transporte público gratuito**  [Tarifa Zero no Transporte Público](#) (base OICS, 2021) (MATEESCU; POPA, 2017). No âmbito dos tributos destaca-se o estabelecimento de **tributos diferenciados**  [Promoção de alternativas de transporte sustentável a famílias usuárias de carros antigos](#) (base OICS, 2021) para combustíveis ou veículos, em função do impacto ambiental e das emissões de gases de efeito estufa, o que inclui **incentivos fiscais para a aquisição de bicicleta** e incentivos monetários para passageiros que vão de bicicleta para o trabalho (AMARAL *et al.*, 2017). Inclui-se, no espectro de estratégias, a redução ou supressão dos impostos associados à **aquisição de veículos elétricos** (GALLO; MARINELLI, 2020) ou **subsídios para incentivar o compartilhamento de veículos** (SANTOS, 2018).

A implementação de **mecanismos automáticos de cobrança** para circulação de veículos motorizados em áreas da cidade, com a utilização de tecnologias digitais (KETT *et al.*, 2020), tem instrumentalizado a operação de medidas de caráter econômico com **incentivos e penalidades** para reduzir o uso de veículos motorizados individuais em horários de pico de demanda (OECD, 2020), aplicando inclusive **taxas de congestionamento** (SANTOS, 2018). De maneira similar, observa-se a implementação de sistemas de **preços para estacionamentos** que atuam como incentivo a não utilização do transporte individual motorizado ou a instauração de **estacionamentos periféricos** que incentivem o não ingresso de veículos motorizados individuais em zonas da cidade (EC, 2018) ou quando as medidas anteriores não são possíveis, a provisão de espaços de **estacionamento rotativos gratuitos**, estimulando assim a rotação de usuários (OECD, 2020).

2.7. Política de restrição ao transporte individual motorizado

A restrição ou o impedimento do acesso de veículos motorizados a cidades (*car free cities*) ou regiões tem sido empregado em um número crescente de cidades ao redor do mundo como política voltada a alcançar um ambiente urbano mais sustentável. As motivações para isso incluem a redução da poluição e a redução da poluição sonora, possibilitando ao município redirecionar o espaço urbano disponibilizado (ruas, estacionamentos) para outras funções (PATEL *et al.*, 2016; KHREIS, 2016). A aplicação dessa política demanda o provimento de modo alternativo que viabilize os deslocamentos pretendidos pelos cidadãos.

Estratégias para introduzir essa política incluem a **restrição para a circulação de carros**  [Paulista Aberta](#) | [Política de zona livre de carros de Groningen - Holanda](#) (base OICS, 2021), em função da placa

do veículo e dia da semana, **restrições de horários** para atividades específicas (FULTON *et al.*, 2013; FLETCHER *et al.*, 2019), a criação de **zonas de tráfego limitado** (SANTOS, 2018) ou **pedágios urbanos**  [Política de estacionamento da Cidade do México - México](#) (base OICS, 2021) para ingresso em áreas mais densas (GALLO; MARINELLI, 2020).

A restrição a veículos motorizados muitas vezes ocorre por meio de ações que privilegiam ou dão preferência a outros modais, como a definição de **faixas exclusivas para ônibus**  [Reajustamento viário - Ruas Completas](#) (base OICS, 2021) e veículos de mobilidade compartilhada ou a demarcação de **zonas livres de trânsito motorizado**  [Fechamento permanente da Avenida Rio Branco - Rio de Janeiro – Brasil](#) | [Zona livre de carros - Pontevedra, Galícia - Espanha](#) (base OICS, 2021). Pode ocorrer também, por meio de estratégias mais coercitivas e radicais, a definição de **restrições à propriedade de veículos** e medidas de **fechamento ou restrição de acesso a vias** (SANTOS, 2018). Finalmente, a indução pode acontecer nas próprias diretrizes de utilização do solo, com a redução das **opções de estacionamento** privado, o que pode incluir a **restrição na provisão de estacionamento dentro de novos empreendimentos imobiliários**.

2.8. Política de promoção da economia compartilhada no sistema de mobilidade

A busca por uma economia compartilhada, voltada à mobilidade, envolve a promoção de práticas no meio urbano que estimulem a ampliação da infraestrutura disponível para a mobilidade, sem que haja necessariamente a introdução de novos artefatos. Isso é alcançado pela otimização da infraestrutura disponível (bicicletas, ferramentas) ao longo de seu ciclo de vida através do compartilhamento. A economia compartilhada afeta profundamente a dinâmica de um sistema de mobilidade urbano, implicando em novos processos de negócio, novas formas de organização do trabalho, novas configurações comunitárias, sempre orientadas à mutualização de produtos, espaços e serviços. A ênfase é no uso e não na posse, sendo que as interações são frequentemente realizadas via plataformas na internet (VASQUES, 2015). Note-se que, no sentido mais amplo, além do compartilhamento propriamente dito, a definição de um consumo colaborativo inclui práticas como: escambo, troca, doações e até revenda, o que pode ser relevante para alcançar a maior equidade da oferta de soluções para a mobilidade.

No espectro de soluções compartilhadas, encontra-se o próprio transporte coletivo e também ônibus e microtrânsitos acionados sob demanda. Observa-se um volume crescente de ofertas para compartilhamento de veículos, o chamado *carsharing*. Tal opção apresenta um severo contraste com modos privados de mobilidade, como veículos particulares, os quais têm um desempenho ruim nas dimensões espacial e temporal, normalmente com média de apenas 1,2 pessoa por veículo para a viagem para o trabalho, ficando ocioso cerca de 95% do tempo. O compartilhamento de veículos vem sendo dominado por novos serviços de mobilidade liderados por empresas de transporte – integrando-se à oferta já existente de táxis convencionais e táxis compartilhados – sendo temporalmente eficientes, mas não espacialmente eficientes. A eficiência do sistema de compartilhamento depende do modelo de propriedade, incluindo desde abordagens cooperativas, colaborativas ou corporativas (WONG *et al.*, 2020)

Lagadic *et al.* (2019) diferenciam cinco principais modalidades de serviços de *carsharing*, de acordo com o público a que se destinam e o processo de retirada do veículo: a) B2C *round trip* (ida e volta): retira-se o carro em um local e deve-se devolver no mesmo local após o uso; b) B2C com estação de via única (*one-way*): retira-se o carro em uma estação específica, podendo fazer a devolução em um local diferente, desde que seja uma estação exclusiva da empresa prestadora; c) B2C de via única livre (*one-way free floating*): não existem estações e o carro podem ser retirado e retornados em qualquer local, desde que seja uma vaga permitida; d) pessoa para pessoa (P2P): proprietários de carros particulares compartilham seus carros diretamente com outros usuários por meio de uma plataforma fornecida por um operador; e) compartilhamento corporativo (B2B): frota de veículos disponibilizados para os funcionários, podendo ser acessados diretamente ou por meio de uma plataforma terceirizada.

Nesse contexto, uma política pública voltada a fomentar a economia do compartilhamento em sistemas para mobilidade necessita considerar a implementação de **infraestrutura e serviços de suporte**  [VAMO - Veículos Alternativos para Mobilidade](#) | [Busão da Comunidade - Belo Horizonte - Brasil](#) | [E-Vai - Serviço de compartilhamento de carros elétricos na região da Lombardia](#) (base OICS, 2021) à economia de compartilhamento (AMARAL *et al.*, 2017; FULTON *et al.*, 2013; SANTOS, 2018; FLETCHER *et al.*, 2019), o que pode incluir **incentivos**  [Bynd](#) (base OICS, 2021) para estabelecimento de sistemas de compartilhamento de bicicletas, veículos e outros artefatos de suporte à mobilidade (BERGMAN *et al.*, 2017; GALLO; MARINELLI, 2020).

Isso pode envolver a necessidade de soluções para **integração modal** do transporte público com as soluções de mobilidade compartilhada (SMITH; HENSHER, 2020; WONG *et al.*, 2020; Polydoropoulou *et al.*, 2020) ao mesmo tempo que se amplia a **qualidade do transporte público**, com melhoria da regularidade, conforto, conectividade modal e preços (MATEESCU; POPA, 2017). Uma estratégia largamente disseminada tem sido a disponibilização de **vias dedicadas** ao transporte público e com possibilidade de controle de geoposicionamento por parte dos usuários (MATEESCU; POPA, 2017), o que pode ser somado à implementação de **serviços personalizados**  [Pedalando para o Futuro - Queimados - Rio de Janeiro](#) | [Yellow - Patinetes - São Paulo - Brasil](#) | [Yellow - aluguel de bicicletas](#) | [Integrabike - sistema de compartilhamento de bicicletas da cidade de Sorocaba](#) | [Empréstimo de bicicleta para estudantes - UENF - Campos dos Goytacazes \(RJ\)](#) | [Bike Rio](#) | [Voi - micromobilidade em Paris](#) (base OICS, 2021) para mobilidade compartilhada (ZEELO, 2021).

2.9. Política de promoção da segurança no sistema de mobilidade

Uma política voltada à segurança na mobilidade trata de possibilitar ao cidadão deslocamentos livres de perigos e incertezas, assegurando a redução de danos e riscos eventuais tanto ao patrimônio material como à própria integridade física. Dessa forma, reduzir acidentes e a mortalidade decorrente é um elemento central em tal política. A situação da mortalidade no trânsito é tão expressiva no mundo que levou a Organização das Nações Unidas (ONU), junto com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a proclamar em 2010 a Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020. Reduzir as taxas de mortalidade no trânsito demanda fortalecimento da gestão, investimento em infraestrutura, segurança veicular, comportamento e segurança dos usuários do trânsito, e atendimento pré-hospitalar e intra-hospitalar ao trauma (WAISELFISZ, 2013; WHO, 2011).

Dentre as estratégias mais comuns para implementar essa política está a instalação de **zonas com limite de velocidade**  [Zona 30 e Segurança de Trânsito em Londres - Inglaterra](#) | [Via Calma Curitiba](#) (base OICS, 2021). (zona calma), execução de **iluminação e sinalização** adequada em todas as rotas e a sistemática e criteriosa implantação de **barreiras de segurança**  [Zona 30 e Segurança de Trânsito em Londres - Inglaterra](#) | [Quatro estratégias de travessias seguras para pedestres e ciclistas](#) (base OICS, 2021) em todo o sistema de mobilidade (GALLO; MARINELLI, 2020). As próprias decisões relativas a suprimimentos no âmbito do município podem apoiar esta política, através da **aquisição de veículos com tecnologias inteligentes** orientadas à ampliação da segurança (detector de pedestres). Estratégias específicas estão sendo introduzidas em cidades ao redor do mundo para públicos com demandas específicas quanto à segurança. É o caso, por exemplo, da instalação de **soluções de transporte dedicadas exclusivamente a mulheres**  [Aplicativo Venuxx](#); [Lady Driver](#) (base OICS, 2021) (GRAGLIA, 2016).

2.10. Política de planejamento e gestão para eficiência do sistema mobilidade

A mobilidade sustentável requer uma mudança de um paradigma tradicional de política de mobilidade que fez dos carros o modo dominante das pessoas se deslocarem para e no meio urbano (BANISTER, 2008). De fato, desde o final dos anos 1960 ocorre uma consciência crescente sobre o impacto ambiental negativo do transporte motorizado e, especialmente, da excessiva dependência do carro particular (ISAKSSON *et al.*, 2017). Com a mobilidade sustentável há uma inversão deste paradigma, com a busca por soluções que tornem a mobilidade ativa e compartilhada mais atrativa, confortável e eficiente.

Alcançar a mobilidade urbana sustentável junto com a **inclusão social, eficiência econômica e proteção ambiental**  [Plano Cicloviário de Curitiba](#) | [Copenhagen, Dinamarca](#) | [Plano de mobilidade urbana sustentável de Madri](#) (base OICS, 2021) são os objetivos gerais das políticas de mobilidade urbana sustentável. Isso implica na implementação de ações que permitam maior **equidade a todos os cidadãos**, inclusive no nível de investimentos em soluções do sistema de mobilidade (GALLO; MARINELLI, 2020). O conteúdo da política pode assumir uma variedade de formas, desde a redução da motorização até a melhoria do transporte público ou suporte a meios de transporte ativos, como caminhada e bicicleta. Integrar parâmetros para o uso da terra e do transporte, desestimulando o uso do carro onde for possível e, ao mesmo tempo, aumentando a oferta e a conectividade modal são alguns dos instrumentos de política usados com frequência por formuladores de políticas e planejadores.

O planejamento visando à maior eficiência do sistema de mobilidade enfatiza a busca pelo equilíbrio das intensidades de uso, buscando **reduzir eventuais gargalos**,  [Pesquisa de Origem e Destino de Recife - 2016](#) (base OICS, 2021) (TUROÑ *et al.*, 2017) sendo comuns estratégias que envolvem a implantação de ações para a redução da **densidade de mobilidade**  [Plano de Mobilidade Sustentável Corporativa - Torre Santander - São Paulo - Brasil](#) (base OICS, 2021) no horário de pico (AMARAL *et al.*, 2017); **funções removíveis e reversíveis no sistema de mobilidade**, permitindo soluções temporárias (EIT URBAN MOBILITY, 2020); **horários diferenciados** para as várias categorias de usuários do sistema, contribuindo para reduzir a demanda nos horários de pico (OECD, 2020; POLYDOROPOULOU

et al., 2020); e estratégias de **gestão da demanda** com base em fatores econômicos (preços variáveis) (EC, 2018).

Essas e outras ações dependem da **definição de uma visão de futuro** para a mobilidade, inspiradora e viável (SMITH; HENSHER, 2020; WONG *et al.*, 2020). Contemporaneamente, este planejamento necessita ter com a mais absoluta **prioridade o pedestre** (TUROÑ *et al.*, 2017). Sua operação requer o estabelecimento de **metas claras** a temas como: a diminuição da poluição do ar, emissão de gases de efeito estufa e poluição sonora (GALLO; MARINELLI, 2020; CANITEZ, 2020; ISAKSSON *et al.*, 2017). O estabelecimento de metas precisa estar associado ao estabelecimento de práticas para **otimização e melhoria contínua** da eficiência operacional do sistema de mobilidade (FULTON *et al.*, 2013; FLETCHER *et al.*, 2019). Esses esforços de planejamento podem chegar no âmbito do indivíduo com ações de suporte à **customização** do planejamento da solução de mobilidade mais sustentável adequada a cada cidadão (ANAGNOSTOPOULOU *et al.*, 2018).

O planejamento requer o estabelecimento de **indicadores de desempenho** correspondentes às metas definidas (OECD, 2020) dentro da lógica e planejamento baseado em evidências. Tais protocolos necessitam integrar **parâmetros de integração, eficiência e confiabilidade** nos objetivos do planejamento (SSATP, 2015). O *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) (2020) propõe uma lista de 22 indicadores para uma mobilidade urbana mais sustentável: 1) preços acessíveis para os mais pobres; 2) acessibilidade para as pessoas com deficiências; 3) emissões de poluentes; 4) nível de ruído; 5) segurança no trânsito; 6) acesso a serviços de mobilidade; 7) qualidade das áreas públicas; 8) diversidade funcional; 9) tempo no transporte público; 10) oportunidades econômicas; 11) dispêndio público; 12) espaço utilizado pela mobilidade; 13) emissões de gases do efeito estufa; 14) congestionamentos; 15) eficiência energética; 16) oportunidade para mobilidade ativa; 17) resiliência a desastres e catástrofes; 18) conectividade intermodal; 19) integração intermodal; 20) taxa de ocupação; 21) conforto e prazer; 22) segurança.

Para a operacionalização do processo de planejamento, algumas cidades têm adotado com sucesso a estratégia de instauração de **uma instituição de gerenciamento do sistema de mobilidade integrado**, implicando na definição de **agentes de perfis multidisciplinares**, com papéis claramente definidos no sistema de gestão da mobilidade (ORTEGON-SANCHEZ, 2016). Enfatiza-se aqui a importância em se facilitar a participação no processo de planejamento de cidadãos marginalizados e vulneráveis, possibilitando **equidade de participação** inclusive nos instrumentos de avaliação do sistema de mobilidade (KETT *et al.*, 2020). Isso requer a adoção de **protocolos de transparência** sobre informações chave para todos os cidadãos (OECD, 2020).

2.11. Política de promoção de comportamentos mais sustentáveis na mobilidade

Esta política integra os programas, projetos e ações voltados à promoção e indução de comportamentos que resultem em uma mobilidade mais segura, socialmente equitativa, de baixo impacto ambiental e economicamente justa. Quando tais comportamentos se repetem ao longo do tempo, podendo alcançar até um estado de automaticidade, convertem-se em hábitos (DUHIGG, 2012; WENDEL, 2014).

A relevância dessa política é tal que se pode dizer que todas as outras políticas são dependentes, a curto e a longo prazo, da efetividade de sua implantação.

O processo de mudança do comportamento para a mobilidade sustentável pode ser interpretado como as seguintes cinco etapas: a pré-contemplanção, contemplanção, preparação, ação e manutenção. Na etapa de pré-contemplanção o indivíduo não tem pretensão em agir, seja por estar desinformado ou mal-informado sobre as consequências do seu comportamento. Na etapa de contemplanção o indivíduo pretende agir, pois compreende benefícios da mudança e os malefícios de manter o seu comportamento atual. Na etapa de preparação o indivíduo começa a traçar planos e objetivos para concretizar a ação em busca de uma mobilidade mais sustentável. Na sequência, durante a fase de manutenção é onde se demanda esforços para consolidar o novo comportamento, buscando convertê-lo em hábito (PROCHASKA; VELICER, 1997).

As estratégias para promover o comportamento sustentável podem ser reunidas em três grupos (LILLEY, 2009; BHAMRA *et al.*, 2011):

- (a) Guiar a mudança: esse primeiro grupo de estratégias busca ampliar a compreensão e consciência sobre as repercussões holísticas ambientais, sociais e econômicas decorrentes das escolhas associadas à mobilidade, o que inclui inflexionar a crescente agressividade e competitividade no trânsito. Entre as estratégias desse grupo, destaca-se: implantar a **semana de mobilidade sustentável**  [Dia sem carro em Bogotá](#) | [Caminho Escolar de Paraisópolis](#) | [Programa de Proteção ao Pedestre - São Paulo - Brasil](#) (base OICS, 2021) e campanhas de promoção da mobilidade mais sustentável, segura e acessível (MATEESCU; POPA, 2017); ofertar **cursos gratuitos** de direção segura, disseminando práticas de direção que produzem, para a mesma quantidade de quilômetros percorridos, menor consumo de energia e emissões (GALLO; MARINELLI, 2020); fornecer alternativas para o **aprendizado acerca de soluções mais sustentáveis** para a mobilidade (ANAGNOSTOPOULOU *et al.*, 2018); utilizar **simuladores digitais** para promoção de comportamentos e hábitos mais sustentáveis; implantar soluções de **ecofeedback** do desempenho individual em relação à mobilidade (ANAGNOSTOPOULOU *et al.*, 2018), possibilitando a comparação do desempenho de cada indivíduo com indicadores de referência (WEISER *et al.*, 2016); e possibilitar a cada cidadão a **compreensão das repercussões a longo prazo** de suas decisões em mobilidade (WEISER *et al.*, 2016);
- (b) Manter a mudança com estímulos que motivem os cidadãos a consolidar comportamentos sustentáveis, o que envolve: estratégias de **gamificação** do processo de decisão e planejamento acerca da mobilidade, que podem incluir o deslocamento ativo junto com outros usuários de forma **virtual** (ANAGNOSTOPOULOU *et al.*, 2018); instrumentalizar a **troca de informações entre usuários**  [Carona A Pé](#) | [Projeto Caminhar Pinheiros - São Paulo](#) (base OICS, 2021) acerca de rotas para mobilidade ativa na cidade (ANAGNOSTOPOULOU *et al.*, 2018); elaborar **soluções persuasivas de comunicação** ao longo das rotas de mobilidade (WEISER *et al.*, 2016), contribuindo para alterar o status associado a modais de transporte ou a regiões da cidade; e a própria política de implantar uma **infraestrutura mais atrativa**  [Programa Ponte Viva: Hercílio Luz Para as Pessoas](#) (base OICS, 2021) à mobilidade ativa configura-se como uma estratégia que contribui para manter a mudança; e

- (c) Garantir a mudança, incluindo medidas de caráter mais coercitivo, impedindo comportamentos considerados inadequados. Aqui, inserem-se as estratégias restritivas citadas anteriormente como medidas voltadas à **restrição para a circulação de veículos** em função da placa do veículo e dia da semana; **restrições de horários** para atividades específicas (FULTON *et al.*, 2013; FLETCHER *et al.*, 2019), definição de **zonas de tráfego limitado** (SANTOS, 2018) ou **livres de trânsito motorizado**  [Fechamento permanente da Avenida Rio Branco - Rio de Janeiro - Brasil](#) | [Zona livre de carros - Pontevedra, Galícia - Espanha](#) (base OICS, 2021); **fechamento ou restrição de acesso a vias** (SANTOS, 2018); **pedágios urbanos**  [Política de estacionamento da Cidade do México - México](#) (base OICS, 2021) para ingresso em áreas mais densas (GALLO; MARINELLI, 2020); **faixas exclusivas para ônibus**  [Reajustamento viário - Ruas Completas](#) (base OICS, 2021) e veículos de mobilidade compartilhada (SANTOS, 2018); **restrições à propriedade de veículos**; redução das **opções de estacionamento privado**, o que pode incluir a **restrição na provisão de estacionamento dentro de novos empreendimentos imobiliários**.

2.12. Política para servitização do sistema de mobilidade

Esta política trata da introdução de programas, projetos e ações no âmbito municipal para promover a ampliação da oferta do mix de produtos e serviços para o provimento da satisfação das demandas de mobilidade dos cidadãos. Implica na promoção de inovações pautadas pela mudança do paradigma da propriedade pessoal dos meios de transporte para a oferta de soluções de mobilidade como serviço, contribuindo para ampliar a multimodalidade (SOCHOR; SARASINI, 2017; SMITH; HENSHER, 2020). A servitização do sistema de mobilidade visa a oferecer mobilidade contínua para usuários finais e fornecer benefícios econômicos, sociais, de transporte e ambientais para as cidades.

Dentre suas implicações para a sustentabilidade está a redução dos artefatos circulando no sistema de mobilidade, em decorrência da maior otimização do ciclo de vida dos mesmos, além da maior responsabilidade dos fabricantes com a gestão do ciclo de vida desses artefatos (SANTOS *et al.*, 2018). Tecnologias digitais emergentes permitem que os usuários tenham acesso a vários tipos de serviços de mobilidade pessoal. Nesse sentido, “mobilidade como serviço” (MaaS) é um conceito que agrupa serviços de mobilidade pessoal de múltiplos provedores em uma interface conjunta por meio da qual podem ser pesquisados, reservados e pagos (HEIKKILA, 2014).

O MaaS não é um novo padrão de transporte em si, mas sim um modelo de serviço que pode envolver novos comportamentos de viagem, diminuindo a demanda pela propriedade de carros particulares e aumentando a multimodalidade (SOCHOR; SARASINI, 2017; SMITH; HENSHER, 2020). De acordo com Smith e Hensher (2020), o MaaS demonstrou, em casos limitados, tornar mais fácil para os cidadãos o acesso e a utilização de diversos serviços de mobilidade complementares. O MaaS oferece benefícios consideráveis, como uma pegada de carbono menor da mobilidade pessoal, menos congestionamentos e necessidade de estacionamento, o que, por sua vez, pode levar a maior produtividade, melhoria da qualidade do ar e menos acidentes de trânsito (GOODALL *et al.*, 2017). De acordo com Polydoropoulou *et al.* (2020), para entregar um modelo MaaS, múltiplos atores cooperam sob uma plataforma de mobilidade única e compreende uma ampla gama de partes combinadas, incluindo autoridades públicas, operadores de transporte público e privado, fornecedores

de dados, empresas de TI, fornecedores de serviços de bilhética e pagamento, telecomunicações, empresas financeiras, instituições, associações de passageiros etc.

Estratégias genéricas para a servitização incluem: a)  [criação de novos serviços CityBus 2.0: sistema de transporte coletivo por aplicativo de Goiânia/GO](#) (base OICS, 2021); b) [novos canais de entrega de serviço já existente Carbono Zero Courier](#) (base OICS, 2021); c) criação de novas interações com os consumidores, como forma de melhoria de um serviço existente, como, por exemplo, a oferta de serviços de **mentoria** na definição dos planos individuais de mobilidade; d) **integração de novas tecnologias**  [Pedal me App - Londres - Inglaterra](#) (base OICS, 2021), em particular as digitais, possibilitando a ampliação do valor oferecido por um serviço (DEN HERTOOG, 2000). Para esta última estratégia, uma contribuição importante para sua disseminação é o desenvolvimento de **sistemas de informação para suporte** a novos serviços digitais em mobilidade e suporte à capacitação de equipes de atendimento aos usuários dos serviços de mobilidade (SMITH; HENSHER, 2020; WONG *et al.*, 2020; POLYDOROPOULOU *et al.*, 2020).

No âmbito municipal, a busca pela servitização da mobilidade pode ser alcançada, por exemplo, por meio da definição de **programas e projetos** para melhoria e inovação nos serviços de mobilidade. Essas iniciativas têm um papel chave no estímulo à ampliação da oferta de novos serviços responsivos à demanda e com padrões de sustentabilidade mais elevados (WONG *et al.*, 2020; POLYDOROPOULOU *et al.*, 2020). Isso pode demandar o provimento de **incentivos ou suporte de curto prazo** para empreendedores envolvidos na implementação de novos serviços e novos negócios para a mobilidade (BERT *et al.*, 2020; OECD, 2020; ELSHENAWY *et al.*, 2023). Observa-se a utilização de **benefícios econômicos** (cupons de desconto) **vinculados a serviços** de mobilidade sustentável como estímulo na adesão a essas novas ofertas (SMITH; HENSHER, 2020).

2.13. Política de integração multimodal

Esta política trata da promoção da integração dos sistemas de mobilidade de maneira a viabilizar que os deslocamentos através da cidade possam ser ágeis e eficientes pela utilização de múltiplos modais. Na intermodalidade, tipicamente a(o) usuária(o) realiza os deslocamentos por meio da utilização de dispositivos (como fichas de transporte ou dinheiro) para acesso ao transporte em cada veículo, havendo separação das responsabilidades de acordo com os atores envolvidos na gestão e operação dos vários modais. Em contraposição, na multimodalidade utiliza-se um único dispositivo (como cartões passe por período de tempo) para se conseguir acesso ao transporte em toda a rota de deslocamento. Essa prática pode ser observada, por exemplo, em sistemas que permitem o controle e cobrança integrado de estacionamento e passagens (OECD, 2020).

A multimodalidade demanda o **favorecimento das conexões entre modais**  [Integração bicicleta-transporte público em Malmö - Suécia](#) (base OICS, 2021), inclusive aqueles não motorizados, como bicicleta e patinete, possibilitando a continuidade e eficiência dos fluxos das pessoas através da cidade (VTPI, 2019; BRAGA, 2017; PAVELSKI; BERNARDINIS, 2020). Tipicamente ocorre na forma de uma **oferta mesclada de soluções** orientadas a pedestres e modos motorizados (ônibus, trens, barcos) e não motorizados de transporte (bicicletas, patinetes) (BIVINA; PARIDA, 2020).

Implementar essa política demanda a introdução sistemática, em todos os níveis e escalas, de uma **abordagem multimodal para o desenvolvimento e gestão** dos sistemas de transporte urbano (SSATP, 2015). A longo prazo, busca-se a **conectividade total** da infraestrutura do sistema de mobilidade, por meio da **melhoria dos pontos de transferência** entre modais e, ao mesmo tempo, a **ampliação do leque de ofertas**  [Metrocable, Teleférico de Medellín - Colômbia](#) (base OICS, 2021) de soluções multimodais (OECD, 2020). Para tanto, essa política requer, por exemplo, ações que resultem no provimento de opções de **transporte público e mobilidade ativa integradas**, disponíveis e acessíveis para uso (FULTON *et al.*, 2013).

O **primeiro e último quilômetro** na jornada de um cidadão pela cidade é um aspecto crucial para se alcançar efetividade na multimodalidade (AZEVEDO *et al.*, 2021). Portanto, essa política implica no provimento de **produtos e serviços que possibilitem a realização do “último quilômetro”**  [Gnewt Cargo - logística na última milha em Londres](#) | [Pedivela Integração Logística](#) (base OICS, 2021), de maneira confortável e de baixo custo (BERT *et al.*, 2020). Isso pode demandar, por exemplo, a criação de soluções economicamente atrativas de **armazenamento de bicicletas** para realização deste “último quilômetro” (FULTON *et al.*, 2013; FLETCHER *et al.*, 2019; OECD, 2020).

2.14. Política de manutenção corretiva, preventiva e preditiva da infraestrutura de mobilidade

Esta política trata da garantia da funcionalidade do sistema de mobilidade, sendo fundamental para que mantenham ou ampliem os níveis de conforto, segurança e acessibilidade, além de garantir a extensão do ciclo de vida da infraestrutura em uso. Segundo a Norma NBR-5462 (ABNT, 1994), a manutenção pode ocorrer de acordo com três níveis: a) corretiva: efetuada após a ocorrência de uma falha (ou pane), na qual busca-se restabelecer as condições de operação de uma dada função no sistema; b) preventiva: realizada em intervalos predeterminados e com critérios prescritos, reduzindo a probabilidade de falha ou degradação dos componentes do sistema; c) preditiva: visa a reduzir a própria necessidade de manutenções corretivas ou preventivas, através do monitoramento sistemático do sistema e atuação de maneira proativa na mitigação ou eliminação das fontes de falhas.

O estabelecimento de **programas, projetos e ações voltadas à manutenção**, segundo esses três níveis (corretiva, preventiva e preditiva), pode incluir desde **calçadas ou pontos de ônibus até grandes complexos multimodais**. Essas iniciativas necessitam buscar primordialmente a garantia de que a infraestrutura de mobilidade esteja mantida de acordo com os **padrões de operação e segurança** exigidos. Para tanto, as estratégias vinculadas a essa política demandam o **monitoramento sistemático** do estado da infraestrutura de mobilidade, de maneira a instrumentalizar uma gestão baseada em evidências (ELSHENAWY *et al.*, 2018).

3. Desenvolvimento orientado pelo trânsito (DOT)

3.1. Definição

Uma das abordagens contemporâneas para articular as políticas apresentadas na seção anterior é a adoção do Desenvolvimento Orientado pelo Trânsito (DOT), em que a configuração do sistema de transporte é utilizada como vetor para direcionar o perfil, a localização e a intensidade das atividades sociais e econômicas. É usualmente caracterizado por bairros mais compactos, densos e fáceis de percorrer com redes de ruas permeáveis e de uso misto, localizados ao longo de estações com meios de transporte público, integrados a modais voltados à mobilidade ativa, como caminhar ou andar de bicicleta (YILDIRIM; AREFI, 2021).

O conceito evoluiu a partir de projetos de planejamento urbano, enfatizando temas diversos, como a busca de maior equidade social para comunidades desfavorecidas; ampliação da coesão social; gentrificação de bairros; demandas para redução dos custos econômicos associados ao transporte; pressões da sociedade por infraestrutura que viabilize uma mobilidade mais ativa; demanda por conexões modais na primeira e última milha; preservação do patrimônio histórico; melhoria na qualidade de vida e bem-estar no meio urbano; melhoria na qualidade ambiental no meio urbano (ruído, qualidade do ar, emissão de gases do efeito estufa) (YILDIRIM; AREFI, 2021).

Conforme Yildirim e Arefi (2021), Higgins e Kanaroglou (2018), iniciativas de DOT usualmente ocorrem no entorno de entroncamentos entre transportes, como terminais de ônibus ou estações de metrô, com boa caminhabilidade e acessibilidade (*vide Política de promoção da acessibilidade no sistema de mobilidade nas seções anteriores*), alta densidade populacional, utilização híbrida do solo com diversidade de atividades e ocupações e ampla oferta de amenidades. Via de regra, envolve a existência de ao menos um modal com alta frequência, velocidade e capacidade (CALTHORPE, 1993; CERVERO; KOCKLEMAN, 1997; CURTIS *et al.*, 2009; EWING; CERVERO, 2010; KNOWLES, 2012, 2016, 2020). Portanto, o conceito é particularmente relevante para áreas da cidade onde há alta densidade populacional ou onde há expectativa de se alcançar essa alta densidade (YAP; GOH, 2017).

A qualidade da infraestrutura de transporte obtida através do DOT afeta a acessibilidade das pessoas à cidade, o que por sua vez afeta o uso do solo e os padrões de deslocamento (YAP; GOH, 2017; HIGGINS; KANAROGLOU, 2018). Dessa forma, sua efetividade na busca por uma mobilidade mais sustentável demanda serviços de transporte eficientes, convenientes, inclusivos e saudáveis pela da cidade, ao mesmo tempo que busca a plena integração entre diferentes modais, com o menor custo financeiro e ambiental possível (YAP; GOH, 2017; ITDP, 2021; SU *et al.*, 2021).

Soluções orientadas ao conceito de DOT têm demonstrado sua contribuição na mitigação dos impactos da cidade no aquecimento global, por meio da promoção do uso de modais públicos, instrumentalizando a redução do número de veículos nas ruas e reduzindo as distâncias de transporte

(YAP; GOH, 2017) (*vide Política de restrição ao transporte individual motorizado nas seções anteriores*). Suas características contribuem para redução do tempo despendido com deslocamentos, ampliando o volume de destinos acessíveis via mobilidade ativa, como bicicleta e caminhada (KNOWLES *et al.*, 2020) e, portanto, favorecendo a **Política para uma infraestrutura mais atrativa à mobilidade ativa** apresentada nas seções anteriores.

As pessoas que vivem em áreas de DOT são encorajadas a dirigir menos e a realizar de forma intensa no âmbito local suas atividades sociais, recreacionais, esportivas e econômicas. Sua adoção pode promover novas oportunidades de emprego e estimular a ampliação dos serviços de apoio aos transeuntes e usuários do sistema de transporte, como alimentação e acomodação (*vide Política de promoção da economia distribuída no sistema de mobilidade nas seções anteriores*). Ademais, a maior disponibilidade e facilidade de acesso a sistemas públicos e integrados de trânsito permitem ao cidadão economizar com gastos de manutenção de veículos e combustível (YAP; GOH, 2017). Conforme Higgins e Kanaroglou (2018) e Yap e Goh (2017), há um impacto direto do DOT na valorização dos imóveis no seu entorno, o que também pode contribuir para ganhos econômicos para a população local. A proximidade com a infraestrutura de transporte público e com o trabalho é um dos fatores que valorizam as construções comerciais e residenciais no entorno de áreas de DOT (CALTHORPE, 1993).

3.2. Implicações para o Planejamento Urbano

O planejamento coordenado do uso do solo pode ser compreendido como a intervenção principal para se alcançar os benefícios plenos do DOT. Higgins e Kanaroglou (2018) propõem a utilização de “10 minutos de caminhada” ou 800 metros como parâmetro para estabelecer a zona de concentração de produtos e serviços em um contexto de DOT. É neste entorno onde há um impacto mais significativo na valorização dos imóveis.

A pauta deste planejamento inclui necessariamente a melhoria da acessibilidade dos deslocamentos no meio urbano; a implementação de um sistema de transporte multimodal integrado; o planejamento o uso do solo como um todo, de modo orgânico e buscando uma configuração mais híbrida, considerando as particularidades e vocações de cada região da cidade (SU *et al.*, 2021; YILDIRIM; AREFI, 2021) (*vide Política de planejamento e gestão para eficiência do sistema mobilidade nas seções anteriores*).

A implementação do DOT requer atuação para além da mera integração do transporte e do planejamento urbano, incluindo ações voltadas a desencorajar o uso de carros e estímulos para atrair maior variedade de atividades econômicas e segmentos mais variados da população. Requer-se um uso do solo de natureza mais híbrida, com ocupações residenciais, comerciais, para lazer, dentre outras. A estética desses espaços precisa ser atrativa, com espaços abertos e verdes. Deve-se considerar o ambiente construído horizontal e vertical, desenvolvendo um lugar onde as pessoas queiram viver, trabalhar, se divertir (EWING; BARTHOLOMEW, 2013) e sentirem-se seguras. Quanto a este último aspecto, note-se que áreas públicas com boa manutenção, lojas de comércio misto, identidade estética que possam diferenciar o local, passeios bem iluminados, com trânsito intermodal eficiente e amigável ao pedestre e/ou ciclistas contribuem, também, para reduzir a criminalidade em zonas de DOT (YAP;

GOH, 2017). Cozens *et al.* (2005) reforçam esse argumento apontando que o projeto do ambiente integrado é uma ferramenta pragmática e efetiva de prevenção ao crime.

O planejamento deve considerar as implicações da integração de desenvolvimentos futuros em iniciativas de DOT, como, por exemplo, a inclusão de veículos autônomos e sistemas de mobilidade compartilhada (*vide Política de promoção da economia compartilhada no sistema de mobilidade nas seções anteriores*).

A variedade de características específicas de cada região dentro de uma cidade exige esforço de customização das soluções em DOT. Por exemplo, a distância confortável para modais ativos em cidades com climas mais tropicais necessita ser mais curta, devido às altas temperaturas e à umidade do ar. Em tais situações, o planejamento do DOT precisaria considerar a implantação de áreas para pedestres apropriadas ao clima, com estruturas para chuva e conectadas a áreas mistas, atendendo a diversas necessidades, como morar, comprar, comer (YAP; GOH, 2017).

A customização também é necessária em função das especificidades dos requisitos de cada segmento da população presente no entorno de iniciativas de DOT. Em uma região com maior concentração de idosos, por exemplo, poder caminhar até o comércio local pode desempenhar papel importante na viabilização de maior autonomia. Dessa forma, estimular a proximidade dos serviços tem impacto direto na capacidade dos mesmos de alcançarem essa independência. Além disso, junto às áreas de DOT seria necessário ampliar as oportunidades de moradia para idosos no entorno; estimular a localização de empresas que atendam às preferências e necessidades específicas desse público; elaboração de redes de calçadas largas e conectadas, com materiais de pavimentação que resultem em maior segurança (DUNCAN *et al.*, 2021).

3.3. Desafios para implementação

Enquanto um projeto de DOT pode resultar em melhorias no acesso a serviços do bairro, atividades culturais e esportivas, parques, varejo e áreas de recreação dentro da área de influência de um projeto de DOT (YILDIRIM; AREFI, 2021), outros impactos de natureza negativa precisam ser considerados. O planejamento deficiente de projetos orientados ao DOT pode provocar de forma inadvertida, o fenômeno da gentrificação, com a migração forçada das pessoas para zonas periféricas da cidade em função de impactos como, por exemplo, o aumento do valor dos aluguéis (RENNE; LISTOKIN, 2019).

Destaca-se também a necessidade de superação de dificuldades de natureza técnica em regiões históricas no âmbito das cidades, onde a eventual demanda de novas infraestruturas e a maior densidade de fluxos de transporte pode repercutir em riscos à preservação do patrimônio histórico. Ao mesmo tempo, ressalta-se que áreas históricas podem ser positivamente afetadas pela efetiva utilização de espaços antes vazios, resultando em maior apropriação do patrimônio histórico pela população (DURHAM, 2017; RENNE; LISTOKIN, 2019).

Projetos de DOT podem repercutir no aumento da densidade no consumo de energia, na eventual piora da qualidade do ar e no aumento do ruído (YILDIRIM; AREFI, 2021). A respeito deste último

fator, sabe-se que a densidade da cidade, o trânsito, o uso do solo, a conectividade e amenidades são algumas das principais características que potencialmente afetam os níveis de ruído. Configurações urbanas de uso misto, integrando áreas residenciais e comerciais, usualmente estão expostas a níveis de ruído maiores (6–8 dBA) (KING *et al.*, 2012; YILDIRIM; AREFI, 2021). Por outro lado, o aumento do transporte multimodal pode diminuir ou neutralizar uma parcela do ruído, devido ao menor uso ou necessidade de propriedade de veículos pessoais (KONG; POJANI, 2017; YAP; GOH, 2017) (*vide Política de integração multimodal nas seções anteriores*). O estudo de Seto *et al.* (2007) demonstra que a promoção do transporte multimodal, incluindo caminhada, bicicleta, compartilhamento de veículos, transporte público, juntamente com o estímulo ao trabalho em *home office*, pode reduzir o ruído próximo a áreas de DOT. Com relação a amenidades, varejo e outras estruturas e edifícios feitos pelo homem potencialmente aumentam o ruído, enquanto outras relacionadas à natureza, como parques e áreas recreativas, tendem a fornecer ambientes mais silenciosos. Intervenções no paisagismo em áreas de DOT, incluindo aspectos como a forma do terreno, o tipo de vegetação e elementos aquáticos, podem contribuir para a redução dos ruídos no entorno de áreas de DOT (YILDIRIM; AREFI, 2021).

4. Considerações gerais

A formulação e a introdução das políticas e estratégias reportadas neste documento necessitam levar em consideração suas intrínsecas interdependências. De fato, a aplicação isolada de uma determinada política pode resultar em baixa eficácia quando não são implementadas ações requeridas de outras políticas complementares. Ações voltadas à promoção da segurança no sistema de mobilidade, por exemplo, podem ser ineficazes se houver ausência de ações correspondentes voltadas à promoção de comportamentos mais sustentáveis na mobilidade.

Os desafios específicos de cada cidade requerem a customização do espectro de políticas e estratégias a serem priorizadas, assim como o escalonamento de sua implementação. As escolhas podem demandar a consideração de necessidades que transcendem os limites municipais, considerando-se os impactos das decisões nos municípios contíguos, particularmente onde há fluxos intensos intermunicipais. Não há, portanto, um delineamento único e universal de como essas políticas devem ser configuradas e implementadas na busca por uma mobilidade mais sustentável. Questões, como a cultura local, os recursos disponíveis, o histórico de iniciativas anteriores e o nível de educação da população, são exemplos de variáveis que afetam essa customização. Extratos econômicos diferentes da população podem demandar composições diferentes dessas políticas na busca pela equidade na oferta de mobilidade sustentável a todos os cidadãos.

Finalmente, ressalta-se que as políticas apresentadas neste documento demandam uma compreensão holística do tomador sobre as implicações da mobilidade para o meio ambiente, sociedade e economia. Requerem-se decisões com um efetivo foco nas necessidades das pessoas, em contraposição à necessidade de veículos, mitigando os efeitos deletérios no meio ambiente e ativando as oportunidades para promoção da economia de base local. Dessa forma, conclui-se que o desenvolvimento de competências acerca de mobilidade sustentável junto aos tomadores de decisão constitui-se em um passo necessário para a adequada e compreensiva implementação das políticas tratadas neste documento.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR-5462**: informação e documentação: referências. Rio de Janeiro, 1994.

AMARAL, R.R.; SEMANJSKI, I.; GAUTAMA, S.; AGHEZZAF, E. Urban mobility and city logistics - trends and case study. **Promet – Traffic & Transportation**, v. 30, n.5, p.613-622, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328882490_Urban_Mobility_and_City_Logistics_-_Trends_and_Case_Study/fulltext/5bfe36eba6fdcc35428cb237/Urban-Mobility-and-City-Logistics-Trends-and-Case-Study.pdf

ANAGNOSTOPOULOU E.; BOTHOS E.; MAGOUTAS B.; SCHRAMMEL J.; MENTZAS G. Persuasive interventions for sustainable travel choices leveraging users' personality and mobility type. 2018, In: **Persuasive Technology. PERSUASIVE 2018**. Lecture Notes in Computer Science, v. 10809. Springer, Cham. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-78978-1_19

AZEVEDO, G.A.; SAMPAIO, R.R.; FILHO, A.S.N.; MORET, M.A.; MURARI, T.B. Sustainable urban mobility analysis for elderly and disabled people in São Paulo. **Scientific Reports**, v. 11, n.791, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7804089/>

BAI, X.; DAWSON, R.J.; ÜRGE-VORSATZ, D.; DELGADO, G.C.; SALISU BARAU, A.; DHAKAL, S.; DODMAN, D.; LEONARSEN, L.; MASSON-DELMOTTE, V.; ROBERTS, D.C.; SCHULTZ, S. Six research priorities for cities and climate change. **Nature**, v. 555, n. 7694, p.23–25, 2018. Disponível em: <https://mespom.eu/sites/mespom.eu/files/attachment/article/142/baietal20186researchprioritiescitiesccfinalpublished.pdf>

BANISTER, D. Sustainable transport and public policy. **Transport Engineering and Planning**, v. 2, p. 192-214, 2008. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/e95a/ff150c0648610948f1c5a73549815ef4603e3.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2021.

BERGLUND, B.; LINDVALL, T.; SCHWELA, D.H. **Guidelines for community noise**. WHO - World Health Organization, PHE - Department for Protection of the Human Environment, OEH - Occupational and Environmental Health Team, 1999. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>. Acesso em: 20 de junho de 2021.

BERGMAN, N.; SCHWANEN, T.; SOVACOOOL, B.K. Imagined people, behaviour and future mobility: Insights from visions of electric vehicles and car clubs in the United Kingdom. **Transport Policy**, v. 59, p. 165-173, 2017. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0967070X1630381X?token=D406AA2475F009EA263F55BD5BE9056185DDD71DC89A9390B752F86BBD1B369FB304978F7591DF11958FoF509615507F&originRegion=us-east-1&originCreation=20220305234005>

BERT, J.; SCHELLONG, D.; HAGENMAIER, M.; HORNSTEIN, D.; WEGSCHEIDER, A.K.; PALME, T. **How Covid-19 will shape urban mobility**. BCG – Boston Consulting Group, 2020. Disponível em: <https://www.bcg.com/publications/2020/how-covid-19-will-shape-urban-mobility>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BHAMRA, T.; LILLEY, D.; TANG, T. Design for sustainable behaviour: Using products to change consumer behaviour. **The Design Journal**, v.14, n.4, p.427-445, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Debra-Lilley/publication/233620661_Design_for_Sustainable_Behaviour_Using_Products_to_Change_Consumer_Behaviour/links/5adf0d420f7e9b285943aess/Design-for-Sustainable-Behaviour-Using-Products-to-Change-Consumer-Behaviour.pdf

BIVINA, G.R.; PARIDA, M. Prioritizing pedestrian needs using a multi-criteria decision approach for a sustainable built environment in the Indian context. **Environ Dev Sustain**. v.22, n.5, p.4929-4950, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13574809.2021.2000332>

BLACK, W.R. Sustainable transportation: a US perspective. **Journal of Transport Geography**, v. 4, n. 3, p. 151-159, 1996. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0966-6923\(96\)00020-8](https://doi.org/10.1016/0966-6923(96)00020-8)

BOSETTI, S.; BARTOLO, C.D.; MALGIERI, P.; SITRAN, A.; BRUHOVA-FOLTYNOVA, H.; JORDOVA, R.; KURFURST, P.; SMUTKOVA, D. **Policy recommendations for EU sustainable mobility concepts based on CIVITAS Experience**. European Commission; CIVITAS- Cleaner and Better transport in Cities, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Hana-Bruhova-Foltynova/publication/332383752_Policy_recommendations_for_EU_Sustainable_Mobility_Concepts_based_on_CIVITAS_experience/links/5cb10396a6fdcc1d49910257/Policy-recommendations-for-EU-Sustainable-Mobility-Concepts-based-on-CIVITAS-experience.pdf

BRAGA, P. Rethinking the Providence Hill cable car: transit, equity, and urban design in Rio de Janeiro. **Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability**, v. 10, p. 310-317, 2017. <https://doi.org/10.1080/17549175.2016.1254673>

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN. **Resolução nº 514, de 18 de dezembro de 2014**. Política Nacional de Trânsito. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=279487> Acesso em: 19 nov. 2021.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12587.htm. Acesso em: 20 jun. 2021.

CALTHORPE, P. **The next American metropolis: Ecology, community and the American dream**. USA: Princeton Architectural Press. 1993.

CANITEZ, F. Transferring sustainable urban mobility policies: An institutional perspective. **Transport Policy**, v.90, p.1-12, 2020, ISSN 0967-070X.

CERVERO, R.; KOCKLEMAN, K. Travel demand and the 3 Ds: Density, diversity and design. Transportation Research Part C: **Transport and Environment**, v. 2, p.199–219, 1997. Disponível em: http://web.mit.edu/11.s946/www/readings/Cervero_1997.pdf

COZENS *et al.* Crime prevention through environmental design (CPTED): a Review and Modern Bibliography. **Property Management.**, v. 23. p. 328-356, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/239746349_Crime_Prevention_through_Environmental_Design_CPTED_A_Review

CURTIS, C.; RENNE, J.; BERTOLINI, L. **Transit oriented development: Making it happen.** Surrey, UK: Ashgate, 2009. ISBN 9781138249363

DELLAVALLE, N.; BISELLO, A.; BALEST, J. In search of behavioural and social levers for effective social housing retrofit programs. **Energy and Buildings**, v.172, p. 517-524, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.05.002>

DEN HERTOOG, P. Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation. **International Journal of Innovation Management**, v.4, n.4, p.491–528, 2000. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.199.9107&rep=rep1&type=pdf>

DISALVO, C.; SENGER, P.; BRYNJARSDÓTTIR, H. Mapping the landscape of sustainable HCI. **Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems.** ACM, p.1975–1984, 2010. Disponível em: <http://dmrussell.net/CHI2010/docs/p1975.pdf>

DUHIGG, Charles. **O poder do hábito: porque fazemos o que fazemos na vida e nos negócios.** Tradução: Rafael Mantovani. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/58/o/O_poder_do_Ha%CC%81bito.pdf.pdf

DUNCAN, M.; GLADWIN, K.; WOOD, B.; VALDEZ TORRES, Y.; HORNER, M. Transit-oriented development for older adults: A survey of current practices among transit agencies and local governments in the US. **Journal of Transport and Land Use**, v. 14, n. 1, p. 255–276. 2021. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2021.1798>

DURHAM CITY-COUNTY PLANNING DEPARTMENT. **Durham comprehensive plan**, chapter 5. Historic preservation element. 2017. Disponível em: <https://durhamnc.gov/346/Comprehensive-Plan>

EDENHOFER, O.; STECKEL, J.C.; JAKOB, M. Does environmental sustainability contradict prosperity? **Glob Policy**, v.5, p.15-20, 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1758-5899.12164>

EIT URBAN MOBILITY. European Institute of Innovation and Technology (EIT). **Portal.** Disponível em: <https://www.eiturbanmobility.eu>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ELSHENAWY, M.; ABDULHAI B.; EL-DARIEBY, M. Towards a service-oriented cyber–physical systems of systems for smart city mobility applications. **Future Generation Computer Systems**. v.79, p.575-587, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.09.047>

ENOCH, M.P.; CROSS, R.; POTTER, N.; DAVIDSON, C.; TAYLOR, S.; BROWN, R.; HUANG, H.; PARSONS, J.; TUCKER, S.; WYNNE, E.; GRIEG, D.; CAMPBELL, G.; JACKSON, A.; POTTER, S. Future local passenger transport system scenarios and implications for policy and practice. **Transport Policy**, v. 90, p. 52-67, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.02.009>

EUROPEAN COMMISSION - EC. **Directorate general for mobility and transport**, 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility_en. Acesso em: 20 jun. 2021.

EWING, R.; CERVERO, R. Travel and the built environment: A meta-analysis. **Journal of the American Planning Association**, v. 76, n. 3, p. 265-294, 2010. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.656.5003&rep=rep1&type=pdf>

FARRINGTON, J. H. The new narrative of accessibility: its potential contribution to discourses in (transport) geography. **Journal of Transport Geography**, v. 15, p. 319-330, 2007. DOI:10.1016/j.jtrangeo.2006.11.007

FLETCHER, J.; LONGNECKER, J.; HIGHAM, J. Envisioning future travel: Moving from high to low carbon systems. **Futures**, v. 109, p. 63-72, 2019.

FULTON, L.; LAH, O.; CUENOT, F. Transport pathways for light duty vehicles: Towards a 2° scenario. **Sustainability**, v. 5, p. 1863-1874, 2013. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/gam/jsusta/v5y2013isp1863-1874d25381.html#download>

GALLO, M.; MARINELLI, M. Sustainable mobility: A review of possible actions and policies. **Sustainability**, v. 12, n. 18, p.7499, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/18/7499/pdf>

GLOBAL MOBILITY REPORT 2017 - Tracking sector performance. **Sustainable Mobility for All 2017** (Sum4all), 2017. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28542/120500.pdf?sequence=6>. Acesso em: 20 jun. 2021.

GOODALL, W.; DOVEY, F.; BORNSTEIN, J.; BONTHRON, B. The rise of mobility as a service - Reshaping how urbanities get around. **Deloitte Review**, v. 20, p. 112-129, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322570758_Mobility-as-a-Service_A_Tentative_Framework_for_Analysing_Institutional_Conditions. Acesso em: 20 jun. 2021.

GRAGLIA, D.A. Finding mobility: women negotiating fear and violence in Mexico City's public transit system. **Gender, Place Cult**, v. 23, n. 5, p. 624-640, 2016.

HARTMANN, D.L.; KLEIN TANK, A.M.G.; RUSTICUCCI, M.; ALEXANDER, L.V.; BRÖNNIMANN, S.; CHARABI, Y.A.R.; DENTENER, F.J.; DLUGOKENCKY, E.J.; EASTERLING, D.R.; KAPLAN, A.; SODEN, B.J.; THORNE, P.W.; WILD, M.; ZHAI, P. Observations: Atmosphere and surface. **Climate Change 2013 the Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, Cambridge University Press, p. 159-254, 2013. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ars/wg1/>

HEIKKILÄ, S. **Mobility as a service** - A Proposal for action for the public administration, Case Helsinki. Tese (Mestrado em Tecnologia) - School of Engineering, Aalto University, Finland, 2014. 94 p. Disponível em: https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/13133/master_Heikkil%C3%A4_Sonja_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HIGGINS, C.; KANAROGLOU, P. Rapid transit, transit-oriented development, and the contextual sensitivity of land value uplift in Toronto. **Urban Studies**, v. 55, n. 10, p. 2197-2225, 2018. Disponível em: https://macsphere.mcmaster.ca/bitstream/11375/22486/1/Higgins_LVU_Toronto.pdf

HOLOHAN, Claire; BROWNE, Alison L. Design thinking for practice-based intervention: Co-producing the change points toolkit to unlock (un) sustainable practices. **Design Studies**, v. 67, p. 102-132, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X19300882>

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY - ITDP. What is TOD. Disponível em: <https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/tod3-0/what-is-tod/> Acesso em: 18 nov. 2021

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **PNAD Contínua** - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Nota Técnica, v.1.5, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101651_notas_tecnicas.pdf

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Alterações climáticas 2014: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade** - Resumo para Decisores. Grupo de Trabalho II, 5º Relatório, WMO, UNEP 2014. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Warming of 1.5 °C**. Special Report, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ISAKSSON, K.; ANTONSON, H.; ERIKSSON, L. Layering and parallel policy making – Complementary concepts for understanding implementation challenges related to sustainable mobility, **Transport Policy**, v.53, p.50-57, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Linnea-Eriksson/publication/308042914_Layering_and_parallel_policy_making_-_Complementary_concepts_for_understanding_implementation_challenges_related_to_sustainable_mobility/links/5923fdcaa6fdcc4443faa045/Layering-and-parallel-policy-making-Complementary-concepts-for-understanding-implementation-challenges-related-to-sustainable-mobility

JOHANSSON, A.; KISCH, P.; MIRATA, M. Distributed economies – A new engine for innovation. **Journal of Cleaner Production**, v.13, n.10–11, p.971-979, 2005. DOI:10.1016/j.jclepro.2004.12.015

KETT, M.; COLE, E.; TURNER, J. Disability, mobility and transport in low- and middle-income countries: A Thematic Review. **Sustainability**, v.12, n.2, p.589, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/2/589/pdf>

KHREIS, H. Car free cities: Pathway to healthy urban living. **Environment International**. v.94, p.251–262, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Haneen-Khreis/publication/337506469_Car_Free_Cities_Pathways_to_a_Healthy_Urban_Living/links/5f95ef5b458515b7cf9edd96/Car-Free-Cities-Pathways-to-a-Healthy-Urban-Living.pdf

KING, G.; ROLAND-MIESZKOWSKI, M.; JASON, T.; RAINHAM, D.G. Noise levels associated with urban land use. **Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 89, n. 6. 2012. <https://doi.org/10.1007/s11524-012-9721-7>

KNOWLES, R.D. OURSUS: Transport geographers: Ideas and experiences about aspects of sustainable cities. In: INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL CONGRESS, 33., Beijing, 22nd August, 2016. **Annals...** Beijing, 2016.

KNOWLES, R.D.; BINDER, A. MediaCityUk: A sustainable transit-oriented development. Chapter 1. In: THEAKSTONE, W. (Ed.). **Manchester Geographies**. Manchester, UK: Manchester Geographical Society, 2017. p. 3–12. Disponível em: https://www.mangeogsoc.org.uk/pdfs/manchestergeographies/Manchester_Geographies_1_Knowles&Binder.pdf

KNOWLES, R.D.; FERBRACHE, F.; NIKITAS, A. Transport's historical, contemporary and future role in shaping urban development: Re-evaluating transit-oriented development. **Cities**, v. 99, n. Nov. 2020. Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102607>

KONG, W.; POJANI, D. Transit-oriented street design in Beijing. **Journal of Urban Design**, v. 22, n. 3, p. 388-410, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13574809.2016.1271700>

LAGADIC, M.; VERLOES, A.; LOUVET, N. Can carsharing services be profitable? A critical review of established and developing business models. **Transport Policy**, v. 77, p. 68-78, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.02.006>

LEHNER, M.; MONT, O.; HEISKANEN, E. Nudging - A promising tool for sustainable consumption behaviour? **Journal of Cleaner Production**, v. 134, p. 166-177, 2016. Disponível em: <http://poc.maxdeverservers.com/wp-content/uploads/2020/10/001Nudging.pdf>

LILLEY, D. Design for sustainable behaviour: strategies and perceptions. **Design Studies**, v. 30, n. 6, p. 704-720, 2009. Disponível em: https://repository.lboro.ac.uk/articles/journal_contribution/Design_for_sustainable_behaviour_strategies_and_perceptions/9346976/1/files/16956029.pdf

LYONS, G.; DAVIDSON, C. Guidance for transport planning and policymaking in the face of an uncertain future, **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 88, p. 104-116, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.03.012>

MATEESCU, C.; POPA, I. European best practices and policies in promoting green mobility. **Electrotehnica, Electronica, Automatica**, v. 65, n. 4, p. 12-16, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322991895_European_best_practices_and_policies_in_promoting_green_mobility. Acesso em: 20 jun. 2021.

NIEDDERER, K.; CAIN, R.; CLUNE, S.; LOCKTON, D.; LUDDEN, G.; MACKRILL, J.; MORRIS, A. Creating sustainable innovation through design for behaviour change: full project report. **Behaviour Change**, Humanities Research Council, Design in Innovation, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Kristina-Niedderer/publication/271702914_Creating_Sustainable_Innovation_through_Design_for_Behaviour_Change_Full_Report/links/54cf98700cf298d656646e6c/Creating-Sustainable-Innovation-through-Design-for-Behaviour-Change-Full-Report.pdf

NYKVIST, B.; WHITMARSH, L. A multi-level analysis of sustainable mobility transitions: Niche development in the UK and Sweden. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 75, n. 9, p. 1373-1387, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.05.006>

OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS - OICS - **Portal**. Disponível em: <https://oics.cgee.org.br>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD - **Portal**. Disponível em: <https://www.oecd.org/brazil/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ORTEGON-SANCHEZ, A; TYLER, N. Towards multi-modal integrated mobility systems: Views from Panama City and Barranquilla. **Research in Transportation Economics**, v. 59, p. 204-217, 2016.

PAJARES, E.; BÜTTNER, B.; JEHLE, U.; NICHOLIS, A.; WULFHORST, G. Accessibility by proximity: Addressing the lack of interactive accessibility instruments for active mobility. **Journal of Transport Geography**, v. 93, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103080>

PATEL, P.; GANDHI, Z.; BHATT, B. A Detailed Study on Car-Free City and Conversion of Existing Cities and Suburbs to the Car-Free Model. **Global Research and Development Journal for Engineering**: p.14-18, 2016. Disponível em: <https://www.grdjournals.com/uploads/conference/GRDCF/001/005/GRDCF001005.pdf>

PAVELSKI, L.M.; BERNARDINIS, M.P.A. Multimodalidade e o uso de estacionamentos a favor das conexões com transporte público. Goiânia: **Baru - Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**, v. 6, p. 1-18, 2020.

POLITICO. **Helped on by the corona virus** - Covid 19 - Brussels battle its car culture. Disponível em: <https://www.politico.eu/article/helped-on-by-the-coronavirus-covid19-brussels-battles-its-car-culture/>. Acesso em: 28 jun. 2021.

POLYDOROPOULOU, A.; PAGONI, L.; TSIRIMPA, A.; ROUMBOUTSOS, A.; KAMARGIANNI, M.; TSOUROS, L. Prototype business models for Mobility-as-a-Service. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 131, p. 149-162, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.035>

PROCHASKA, J. O., VELICER, W. F. The Transtheoretical model of health behavior change. **American Journal of Health Promotion**, v. 12, n. 1, p. 38-48, 1997. Disponível em: https://www.colleaga.org/sites/default/files/attachments/915aa556ec4ff962efe2a99295dd2e8bda89_o.pdf

QVISTRÖM, M.; LUKA, N.; DE BLOCK, G. Beyond circular thinking: geographies of transit-oriented development. **International Journal of Urban and Regional Research**, v. 43, n. 4, p. 786-793, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12798>

RENNE, J.L.; LISTOKIN, D. The opportunities and tensions of historic preservation and transit-oriented development (TOD). **Cities**, v. 90, n. January, p. 249-262, 2019. Disponível em: <https://static.tti.tamu.edu/swutc.tamu.edu/publications/technicalreports/600451-00116-1.pdf>

RICHARDSON, B.C. Toward a policy on a sustainable transportation system. **Journal of the Transportation Research Board**, v. 1670, n. 1, p. 27-34, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.3141/1670-05>

RIGGS, W.; SETHI, S. A. Multimodal travel behaviour, walkability indices, and social mobility: how neighbourhood walkability, income and household characteristics guide walking, biking & transit decisions. **Local Environment**, v. 25, n. 1, p. 57-68, 2020. DOI:10.1080/13549839.2019.1698529

RODE, P. The politics and planning of urban compaction: the case of the London metropolitan region. **The economy of sustainable construction**. Ruby Press, Berlin, 2014. Disponível em: http://src.holcimfoundation.org/dnl/03eabb85-ba95-4f63-90d9-4526f89288ad/F13_GreenWS_Rode.pdf

RODRIGUES, G. K. **Mobilidade em centros urbanos por rotas para caminhada utilizando indicadores ambientais, de segurança e de conforto**: estudo de caso de campinas. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Infraestrutura Urbana) - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS - PUC, Campinas, 2021. Disponível em: http://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/bitstream/handle/123456789/15155/ceatec_ppgsiu_me_Guilherme_KR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SAMPAIO, C.P. de; SANTOS, A.; LOPES, C.S.D.; TREIN, F.A.; CHAVES, L.I.; LIBRELOTTO, L.I.; FERROLI, P.C.M.; LEPRE, P.R.; ENGLER, R.C.; MARTINS, S.B.; NUNES, V.G.A. **Design para a sustentabilidade**: Dimensão Ambiental. 1. ed. Curitiba: Editora Insight, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Suzana-Martins-2/publication/328912650_Design_para_a_Sustentabilidade_Dimensao_Ambiental/links/5cbf9188299bf120977ac8db/Design-para-a-Sustentabilidade-Dimensao-Ambiental.pdf

SANTOS, G. Sustainability and shared mobility models. **Sustainability**, v. 10, n. 9, p. 3194, 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/9/3194/pdf>

SCHLÄPFER, M.; DONG, L.; O'KEEFFE, K.; SANTI, P.; SZELL, M.; SALAT, H.; ANKLESARIA, S.; VAZIFEH, M.; RATTI, C.; WEST, G.B. The universal visitation law of human mobility. **Nature**, v. 593, p. 522-527, 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03480-9>

SCOTINI, R.; SKINNER, I.; RACIOPPI, R.; FUSÉ, V.; BERTUCCI, J. O.; TSUTSUMI, R. Supporting active mobility and green jobs through the promotion of cycling. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.14, p.1603, 2017. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/2e14/96087844bf0e1301c2c4b4dboa09559d858e.pdf?_ga=2.46410727.170533838.1646881323-1375986621.1624067167

SETO, E.Y.W.; HOLT, A.; RIVARD, T.; BHATIA, R. Spatial distribution of traffic induced noise exposures in a US city: An analytic tool for assessing the health impacts of urban planning decisions. **International Journal of Health Geographics**, v. 1, n. 24. 2007. Disponível em: <https://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1476-072X-6-24.pdf>

SMITH, G.; HENSHER, D.A. Towards a framework for mobility-as-a-Service policies, **Transport Policy**, v. 89, p. 54-65, 2020. Disponível em: <https://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/handle/2123/21881/ITLS-WP-20-04.pdf?jsessionid=A97946519EE5208BB2A86177D359CAA7?sequence=1>

SOCHOR, J.; SARASINI, S. More than the sum of its parts? The finnish public's perspectives on mobility as a service and ITS. In: **EUROPEAN CONGRESS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS**, 12th Strasbourg: 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315767766_More_Than_the_Sum_of_Its_Parts_The_Finnish_Public's_Perspectives_on_Mobility-as-a-Service_and_ITS

SSATP - AFRICA TRANSPORT POLICY PROGRAM. **Policies for sustainable accessibility and mobility in urban areas of Africa**. Working Paper n.106, Swiss Confederation, Federal Department of Economic Affairs, Education and Research, 2015. Disponível em: https://www.ssatp.org/sites/ssatp/files/publication/SSATPWP106-Urban%20Mobility_IO_o.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

SU, S.; ZHANG, H.; WANG, M.; WENG, M.; KANG, M. Transit-oriented development (TOD) typologies around metro station areas in urban China: A comparative analysis of five typical megacities for planning implications, **Journal of Transport Geography**, v. 90, n. 129, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102939>

THALER, R. H. **Misbehaving**: The making of behavioral economics. WW Norton & Co, 2015.

TRANSFORMATIVE URBAN MOBILITY INITIATIVE - TUMI. **Sustainable urban transport**: avoid-shift-Improve (A-S-I). Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), 2019. Disponível em: https://www.transformative-mobility.org/assets/publications/ASI_TUMI_SUTP_iNUA_No-9_April-2019.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

TUROŃ, K.; CZECH, P.; JUZEK, M. The concept of a walkable city as an alternative form of urban mobility. **Sci J Silesian Univ Technol Ser Transp**. v.95, p.223-230, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318251451_The_concept_of_a_walkable_city_as_an_alternative_form_of_urban_mobility/fulltext/595eed49458515a3578149fb/The-concept-of-a-walkable-city-as-an-alternative-form-of-urban-mobility.pdf

UNHABITAT - UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENT PROGRAMME. **Mobility and transport.** Disponível em: <https://unhabitat.org/topic/mobility-and-transport>. Acesso em: 20 jun. 2021.

UNITED NATION CLIMATE CHANGE - UNFCCC. **The Paris agreement.** Paris Climate Change Conference, 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>. Acesso em: 20 jun. 2021.

VASQUES, R.A. **Design, posse e uso compartilhado:** reflexões e práticas. 332f. Tese (Doutorado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, USP, 2015. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-08032016-165707/publico/rosanavasques.pdf>

VEEVER. **Aplicativo.** Disponível em: <https://veever.global>. Acesso em: 20 jun. 2021.

VICTOR, D.G.; ZHOU, D. **Transport. AR5 climate change 2014:** Mitigation of climate change; Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Technical Summary, Cambridge University Press, p.72-77, 2014. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_full.pdf

VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE - VTPI. **Transport model improvements:** improving methods for evaluating the effects and value of transportation system changes. TDM Encyclopedia, 2019. Disponível em: <https://www.vtpi.org/tdm/tdm125.htm>

WASELISZ, J.J. **Mapa da violência 2013:** Acidentes de trânsito e motocicletas. Rio de Janeiro: CEBELA - Centro Brasileiro de Estudos Latino-Americanos; FLACSO-Brasil, 2013. Disponível em: http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2013/mapa2013_transito.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT - WBCSD. **Methodology and indicator calculation method for Sustainable Urban Mobility.** SMP2.0 - Sustainable Mobility Project 2.0, Indicators Work Stream, Ed.2, 2020. Disponível em: https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/smp2.0_sustainable-mobility-indicators_2ndedition.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

WEISER, P.; SCHEIDER, S.; BUCHER, D.; KIEFER, P.; RAUBAL, M. Towards sustainable mobility behavior: research challenges for location-aware information and communication technology. **Geoinformatica**, v. 20, p. 213-239, 2016. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10707-015-0242-x>

WENDEL, Stephen. **Designing for behavior change:** Applying psychology and behavioral economics. O' Reilly Media, Inc., 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Burden of disease from environmental noise:** quantification of healthy life years lost in Europe. Regional Office for Europe, 2011. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326424>. Acesso em: 20 jun. 2021.

WONG, Y.Z.; HENSHER, D.A.; MULLEY, C. Mobility as a service (MaaS): Charting a future context, Transportation Research Part A: **Policy and Practice**, v. 131, p. 5-19, 2020. Disponível em: <https://imoveaustralia.com/wp-content/uploads/2021/04/David-Hensher-iMOVE-MaaS-Trial-slide-deck-April-2021.pdf>

YAP, J.B.H.; GOH, S.V. Determining the potential and requirements of transit-oriented development (TOD): The case of Malaysia. **Property Management**, v. 35, n. 4, p. 394-413, 2017.

YILDIRIM, Y.; AREFI, M. How does mixed-use urbanization affect noise? Empirical research on transit-oriented developments (TODs), **Habitat International**, v. 107, n. jan., 2021.

ZAWIESKA J.; PIERIEGUD, J. Smart city as a tool for sustainable mobility and transport decarbonisation. **Transp Policy**, v. 63, p. 39-50, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.11.004>

ZEELO. **Plataforma**. Disponível em: <https://zeelo.co>. Acesso em: 20 jun. 2021.

Siglas e abreviaturas encontradas nesta publicação

B2B | compartilhamento corporativo

CGEE | Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

DOT | Desenvolvimento Orientado pelo Trânsito

GMR | *Global Mobility Report*

IA | Inteligência Artificial

IoT | Internet das Coisas

MCTI | Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação

ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OICS | Observatório de Inovações para Cidades Sustentáveis

OMS | Organização Mundial da Saúde

ONU | Organização das Nações Unidas

P2P | pessoa para pessoa

TIC | tecnologia da informação e comunicação

UFPR | Universidade Federal do Paraná

UNFCCC | Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

WBCSD | *World Business Council for Sustainable Development*

