



OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia

TEXTO PARA DISCUSSÃO 015

SMART MOBILITY: COMO CLASSIFICAR AS SOLUÇÕES? REFLEXÕES CONCEITUAIS E PROPOSTAS TAXONÔMICAS

Juciano Martins Rodrigues

Doutor em Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROURB-UFRJ).
Pesquisador e Membro do Comitê Gestor do INCT Observatório das Metrópoles.

E-mail: juciano@observatoriodasmetrolopes.net

Pedro Paulo Machado Bastos

Doutorando e Mestre em Planejamento Urbano e Regional (IPPUR-UFRJ). Pesquisador do
INCT Observatório das Metrópoles e do Laboratório de Mobilidade Sustentável (LABMOB-
PROURB-UFRJ).

E-mail: pedromacbast@gmail.com.

Teresa Cristina M. Mendes

Mestre em Economia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).
Pesquisadora do INCT Observatório das Metrópoles.

E-mail: teresamendes@observatoriodasmetrolopes.net

Rio de Janeiro
2021

Sobre o Observatório das Metrôpoles

Rede de pesquisa vinculada ao Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Composta por dezesseis núcleos regionais, desde 1998 trabalha de forma sistemática e articulada sobre os desafios metropolitanos colocados ao desenvolvimento nacional.

Visite nosso website: www.observatoriodasmetro-les.net.br/

INCT OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES

Coordenação

Luiz Cesar de Queiroz Ribeiro

Comitê Gestor

Adauto Lúcio Cardoso

Juciano Martins Rodrigues

Jupira Gomes de Mendonça

Lívia Izabel Bezerra de Miranda

Luciana Correa do Lago

Luciano Joel Fedozzi

Luís Renato Bezerra Pequeno

Marcelo Gomes Ribeiro

Maria do Livramento M. Clementino

Orlando Alves dos Santos Junior

Sérgio de Azevedo

COMITÊ EDITORIAL

Luiz Cesar de Queiroz Ribeiro

Tuanni Rachel Borba

A série Texto para Discussão tem como objetivo divulgar resultados parciais de pesquisas desenvolvidas no Observatório das Metrôpoles, os quais, por sua relevância, levam informações para outros pesquisadores e estabelecem um espaço para debate e reflexão. A divulgação por meio da série não constitui publicação, portanto, não impede a edição em outros locais já que o Copyright permanece com os autores.

É permitida a reprodução parcial deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções do texto completo ou para fins comerciais são expressamente proibidas.

Smart Mobility: Como Classificar as Soluções? Reflexões Conceituais e Propostas Taxonômicas

Juciano Martins Rodrigues
Pedro Paulo Machado Bastos
Teresa Cristina M. Mendes

INTRODUÇÃO

Conceitualmente, a aplicação do termo *smart* ao espaço urbano vem ganhando cada vez mais proeminência, embora sua precisão ainda esteja longe de um consenso¹. A ideia de incorporar o uso de tecnologias no planejamento e na gestão das cidades tem sido oferecida como uma das estratégias para enfrentar os problemas complexos e crescentes do acelerado processo de urbanização em todos os países. Em que pese as polêmicas, as imprecisões conceituais e as disputas ideológicas em torno do termo *smart*, sua utilização por governos, empresas e, em alguma medida, pela sociedade civil, é indiscutivelmente uma realidade que não pode ser negligenciada.

Nesse contexto, a aplicação do termo *smart* tem se dado em muitas dimensões do planejamento — entre elas, a dimensão da mobilidade urbana, a qual iremos discutir neste artigo. Segundo o *The European Smart Cities Project*, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2019), são seis as dimensões de uma *Smart City* a serem pensadas, dimensões estas que também foram exploradas por Monzon (2015), que estabeleceu seus diversos aspectos:

- i) *Smart Governance*: participação; transparência e acesso à informação; serviços públicos e sociais; governança multinível²;
- ii) *Smart Economy*: inovação; empreendedorismo; interconectividade local e global; produtividade; flexibilidade do mercado de trabalho;
- iii) ***Smart Mobility*: gerenciamento do tráfego; transporte público; infraestrutura de TICs; logística; acessibilidade; opções não motorizadas (energia limpa); multimodalidade;**
- iv) *Smart Environment*: monitoramento ambiental; eficiência energética; planejamento e remodelação urbana; edifícios inteligentes e renovação de construções; gestão dos recursos; proteção ambiental;
- v) *Smart People*: educação digital; criatividade; profissionais de TICs; organização comunitária e gerenciamento da vida urbana; sociedade inclusiva;
- vi) *Smart Living*: turismo; cultura e lazer; saúde; segurança; acessibilidade tecnológica; bem-estar e inclusão social; gestão de espaços públicos.

A abordagem aplicada aos problemas de mobilidade e transporte destaca-se, entre essas dimensões, por envolver não somente aspectos de todas as demais dimensões, mas também por considerar que a mobilidade é um dos temas mais complexos e urgentes para o planejamento das grandes áreas metropolitanas. Segundo Benevolo, Dameri e D'Auria (2016), “*Mobility is one of the most difficult topic to face in metropolitan large areas. It*

¹ Ver Mendes (TD 011, 2020).

² Relações entre os vários níveis de estado e os diferentes atores socioeconômicos.

involves both environmental and economic aspects and needs both high Technologies and virtuous people behaviors".³

De fato, confirmando Benevolo, Dameri e D'Auria (2016), a mobilidade envolve questões relacionadas ao meio ambiente, segurança, saúde ocupacional, custos econômicos e sociais, integração territorial e acesso a oportunidades, dentre várias. Mais do que isso, cumpre um papel essencial para a reprodução social em grandes áreas urbanas.

Logo, um primeiro objetivo deste artigo é situar o estado da arte do que tem sido denominado por *Smart Mobility* por governos, empresas e por acadêmicos organizados no campo do planejamento urbano e regional à luz tanto de suas controvérsias conceituais, mas também das constantes inovações tecnológicas e das mudanças político-culturais em curso.

Nosso argumento é de que, ao mesmo tempo que a volatilidade e a complexidade desse cenário parecem animar um campo teórico de produção de conhecimento interdisciplinar sobre esta dimensão, percebe-se, diante da dificuldade de se encontrar uma definição precisa de *Smart Mobility*, que os trabalhos científicos ou mesmo trabalhos de natureza técnica produzidos por governos e empresas mobilizam de forma confusa um conjunto diverso de terminologias – como mobilidade sustentável, mobilidade elétrica, transporte não motorizado, transporte ativo, caminhabilidade, micromobilidade, dentre outros – para discutir e apreender o que seria uma “mobilidade inteligente”.

Por um lado, essas sobreposições podem simbolizar um campo teórico que está em reconstrução, em consonância ao que Neil Brenner (2014), baseado em Henri Lefebvre, sugere sobre a emergência ou a revelação de “campos cegos” de conhecimento urbano decorrentes de uma urbanização planetária. Isso implicaria a necessidade de adoção de um novo léxico que capture as transformações urbanas perante o seu nível de complexidade. Por outro, também pode significar um campo teórico e de práticas com disputas de narrativas e de modos de “fazer-cidade” em um ambiente institucional ocupado por atores e interesses diversos.

Como segundo objetivo, e com fins exploratórios, este artigo busca compreender o conjunto de práticas correspondentes à dimensão da *Smart Mobility* (ações e projetos existentes no campo da mobilidade urbana) a partir de uma revisão bibliográfica que compare e analise propostas de taxonomia oferecidas pela literatura acadêmica recente. Mediante essa revisão comparativa, propomos uma versão nossa de taxonomia para classificar experimentalmente práticas de *Smart Mobility*.

Com este trabalho, pretendemos contribuir para definir uma taxonomia que ajude a caracterizar e a diagnosticar os principais elementos associados à noção de *Smart Mobility*, assim como para embasar uma reflexão conceitual sobre esse tema. Portanto, a proposição de uma taxonomia é importante, pois tal instrumento representa a possibilidade de organização e sistematização de informações sobre ações no campo da mobilidade e dos transportes, dispersas em diferentes contextos urbanos, baseadas na abordagem de *Smart Mobility*.

³ “A mobilidade é um dos temas mais difíceis de se enfrentar em grandes áreas metropolitanas. Envolve aspectos ambientais e econômicos e precisa de altas tecnologias e comportamentos virtuosos de pessoas”. (Tradução livre).

O texto está dividido em três partes principais, além desta introdução e das considerações finais. Na primeira seção, realizamos uma aproximação do conceito de *Smart Mobility*, discutindo sua origem, suas controvérsias e seu estado da arte, tanto no universo acadêmico como no âmbito das políticas públicas. Na segunda, discutimos brevemente a incorporação das tecnologias da informação e comunicação (TICs) nas soluções de mobilidade e nos transportes. Por fim, na terceira seção, abordamos as propostas de taxonomia para as ações e projetos existentes no campo da mobilidade urbana, bem como definimos uma classificação a ser aplicada a experiências de mobilidade sustentável a partir da revisão de propostas de classificação de autores internacionais.

1. SMART MOBILITY: A “CAPTURA” DO CONCEITO

O enfrentamento aos problemas de transporte associados à urbanização acelerada, notadamente legados pelo modelo da cidade carro-cêntrica (DUPUY, 1998) ou da automobildade (URRY, 2004), e que perfilou a expansão das metrópoles do século XX, com seus impactos sociais, econômicos e ambientais⁴, tem estimulado, indiscutivelmente, o aparecimento de soluções de mobilidade ancoradas em inovações tecnológicas, sejam de iniciativa privada, sejam de iniciativa pública.

Nesse contexto, em um primeiro momento, o conceito de *Smart Mobility* torna-se uma espécie de “expressão da moda” no setor de transporte e no campo do planejamento da mobilidade, usada às vezes como um *slogan* evocativo, sem conexão fundamental com outros aspectos do planejamento e da governança da mobilidade (PAPA; LAUWERS, 2015). Apesar dessa ressalva, tanto o debate teórico como as práticas que consideram essa abordagem, são hoje temas de enorme relevância, meritórios de atenção de pesquisadores e formuladores de políticas.

Segundo Jeekel (2017), *Smart Mobility* é um conceito relativamente novo surgido no início dos anos 1990 e que atraiu a atenção de empresas e governos a partir da segunda metade dos anos 2000, embora não tivesse atingido por completo o mundo acadêmico até meados da década de 2010, conforme apontam Jeekel (2017) e Papa e Lauwers (2015). De acordo com estes autores, existem poucos resultados sobre o tema em bases de busca de artigos científicos como *Scopus* e o *Google Scholar*, uma vez que a academia ainda tende a concentrar suas pesquisas sobre *Smart Mobility* mediante a terminologia de Mobilidade Sustentável. Nesse sentido, *Smart Mobility* seria considerado, até então, um conceito orientado para a ação de governos e empresas (JEEKEL, 2017).

Em outra vertente, a indústria de tecnologia, as empresas de transporte e, em alguma medida, o mundo acadêmico têm utilizado esse termo para ilustrar os meios empregados para otimizar a infraestrutura e os serviços de transporte urbano através da implantação e utilização de redes digitais (PAPA; LAUWERS, 2015). No contexto que prevalece até agora, é preciso reconhecer, portanto, que o conceito de *Smart Mobility* ainda está fortemente associado às soluções pautadas nas tecnologias da informação e comunicação (TICs).

⁴ Resultados deste legado seriam os congestionamentos, a insegurança viária resultante de um desenho urbano não orientado para a escala humana, desigualdades sociais no acesso a oportunidades, assim como problemas de gestão e utilização de recursos ambientais não renováveis e que tornam insustentável o padrão hegemônico de deslocamento rodoviário, sobretudo em metrópoles de países menos desenvolvidos.

Embora persista uma dificuldade para explicar os múltiplos significados atribuídos aos conceitos e as muitas abordagens oferecidas na literatura do Planejamento Urbano e Regional (op. cit.), observa-se, também, uma crescente associação do conceito de *Smart Mobility* a um campo com possibilidades semânticas mais amplas. Essas possibilidades permitem incorporar nas análises e no desenho de políticas, além de soluções explicitamente baseadas em inovações tecnológicas, as inovações ou “revisitações” baseadas em conhecimentos primitivos sobre as formas de locomoção na cidade, que podem se refletir em mudanças paradigmáticas no comportamento de deslocamento, adesão a outros veículos, rearranjos de governança e, mesmo, interdisciplinaridade científica.

Dessa forma, a cidade inteligente e, conseqüentemente, o conceito de *Smart Mobility*, não se restringiria apenas à incorporação de TICs, mas contemplaria as necessidades das pessoas e das comunidades, estabelecendo vínculos importantes com outros aspectos do planejamento urbano e, mais especificamente, do planejamento da mobilidade (PAPA; LAUWERS, 2015; JEEKEL, 2017).

Figura 1: Retóricas visuais da *Smart Mobility*

Invariavelmente, a retórica visual da noção de smart mobility recorre à simbologia das grandes metrópoles para representar a profusão de alternativas de locomoção que uma cidade verdadeiramente “inteligente” é capaz de oferecer à sua população. A noção de boa convivência no compartilhamento do espaço viário também é presente nestas imagens, indicando como ciclistas e pedestres de diferentes faixas etárias conciliam amigavelmente o leito carroçável com veículos motorizados. Vale apontar a imagem no canto inferior à direita, simbolizando a “invisibilidade” da tecnologia na operacionalização da mobilidade interativamente na interface entre usuários e sistemas digitais.



Fonte das imagens: Google (sem autoria).

Nesse caso, ao se recorrer ao conceito de *Smart Mobility*, abrem-se também possibilidades para a investigação científica e para a implantação de soluções mais alinhadas a preceitos democráticos, de justiça social e ambiental, reivindicando uma abordagem que empregue sua “inteligência” para ampliar o olhar para além da tecnologia e das soluções centradas no consumidor, objetivando não só a criação de plataformas virtuais, mas também localidades urbanas de alta qualidade focadas no bem-estar social (PAPA; LAUWERS, 2015)⁵.

⁵ No caso brasileiro, essa abordagem se torna importante, na medida em que o transporte é um direito social reconhecido pela Constituição Federal de 1988 e respaldado pela Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei n. 12.587), promulgada em janeiro de 2012.

Outra questão que torna ainda mais relevante para a compreensão da *Smart Mobility* e de seus efeitos é o caráter disruptivo de muitas soluções, desafiando enquadramentos regulatórios e as visões dominantes sobre a governança e a gestão do transporte (DOWLING, 2018).

Em que pese o fato de a mobilidade ser uma das dimensões da gestão urbana mais sensível às mudanças tecnológicas (SIMÃO; FIRMINO, 2019), também há um caráter ambivalente na *Smart Mobility*. A busca por alternativas de transporte, em termos ambientais, sociais e economicamente mais eficientes (em relação à hegemonia dos deslocamentos “convencionais” e poluentes em veículos motorizados), interpola um conjunto variado de soluções, desde inovações em serviços baseados na incorporação explícita de TICs, até novas institucionalidades e soluções baseadas no resgate de “veículos primitivos”, como a bicicleta e o deslocamento a pé.

Estas últimas soluções têm um caráter transversal às outras dimensões de uma *Smart City*: elas seriam menos intensivas em tecnologia e mais intensivas em conhecimentos, buscando empregar a tecnologia como facilitadora, mas não como elemento central, para a implementação de soluções que favoreçam uma transição urbana das cidades à mitigação de carbono a partir da mobilidade:

Such initiatives, also labelled as knowledge-intensive smart urbanism (Söderström, 2015), mobilize technology as enabler in the knowledge production process recognizing varieties of knowledge or operate without ICT at all, highlighting creativity, social learning, or alternative ways to achieve transitions to low-carbon societies⁶ (POWELLS; BULKELEY; MCLEAN, 2016 apud VERRESTER; PFEFFER, 2019, p. 1333).

Para este caso, observa-se a oferta contínua de novas terminologias, como micromobilidade, por exemplo – expressão que surgiu em 2018 para designar as formas de deslocamento em dispositivos de uso individual de pequeno porte (bicicletas e patinetes). O uso de tal expressão parece ancorado justamente na conjuntura de inovações tecnológicas, que adicionam a estes meios “primitivos” novos recursos de inteligência, como a possibilidade de uso de bicicletas impulsionadas por energia elétrica e rastreadas por sistemas de GPS, dentre outros dispositivos de controle e coleta de dados, que ajudam a orientar segmentação de mercado e tomada de decisão em políticas públicas (LABMOB, 2020).

É válido, também, relacionar esses “veículos primitivos” como parte de uma dimensão do *virtuous people's behaviours* indicada por Benevolo, Dameri e D’Auria (2016) em citação destacada na introdução deste artigo. Ou seja, modos de deslocamento mais simples ou “primitivos” podem ser vistos como mais virtuosos, porque garantem a autonomia dos deslocamentos (em alusão ao direito à cidade) e não implicam necessariamente no uso de combustíveis fósseis. Isso coloca em evidência o papel relevante das pessoas para o sucesso da *Smart Mobility* (de modo integrado à dimensão *Smart People*) e das utopias de cidades em que tecnologia e pessoas podem coexistir de maneira sinérgica.

⁶ “Essas iniciativas, também rotuladas como urbanismo inteligente com uso intensivo de conhecimento (Söderström, 2015), mobilizam a tecnologia como facilitadora no processo de produção de conhecimento, reconhecendo variedades de conhecimento, ou operam sem TICs, realçando a criatividade, a aprendizagem social ou formas alternativas de alcançar transições para sociedades de baixo carbono” (Tradução livre).

Ela também conflui para a dimensão humana da mobilidade preconizada pelos princípios do urbanismo nórdico de cidades mais densas e compactas redesenhadas na escala humana (GEHL, 2010). Segundo David Sim (2019), a dimensão humana da mobilidade é aquela que considera a interface entre os modos de transportes e as pessoas, incluindo a facilidade com que o projeto de prédios e imóveis e o próprio desenho urbano das ruas e avenidas proporcionam boas condições de deslocamento: “*The human dimension in mobility starts inside buildings and seamlessly connects the different moments of everyday life*”⁷ (s. p.). Do ponto de vista político-cultural, essa dimensão se articula ao movimento pioneiro de Jane Jacobs (2011), nos anos 1960, contra a expansão do urbanismo modernista em Nova York (paradigma responsável, dentre outros aspectos, pelo espraiamento urbano) e às tendências de planejamento urbano do século XXI levantadas por Susan Fainstein (2000) baseadas em seu modelo de “cidade justa”.

Nesse sentido, a noção de *Smart Mobility* extrapola uma abordagem convencional da mobilidade, focada, entre outras, nas dimensões físicas do tráfego, como definida por Banister (2008). Isto é, ela não se limita a um simples *upgrade* dos transportes tradicionais, conforme uma linha tecnocêntrica de evolução de produtos pautados pelas inovações tecnológicas e otimização dos recursos planetários (PAPA; LAUWERS, 2015).

Figura 2: Práticas de *Smart Mobility* no Brasil e no mundo



Fonte das imagens: divulgação.

A partir deste estado da arte, este artigo aponta argumentos para discutir o conceito de *Smart City* mediante a concepção de uma cidade eficiente, mas também acessível, sustentável, socialmente inclusiva e coesa. Esse conceito reconhece, ao mesmo tempo, os benefícios do progresso técnico, mas adiciona a essa visão tecnocêntrica alguns aspectos

⁷ A dimensão humana na mobilidade começa dentro dos edifícios e conecta perfeitamente os diferentes momentos da vida cotidiana (Tradução livre).

relacionados à sustentabilidade e ao bem-estar urbano (PAPA; GARGIULO; GALDERISI, 2013; PAPA; LAUWERS, 2015; BATARRA; GARGIULO; ZACARA et al., 2018).

Consequentemente, o que estamos definindo como *Smart Mobility* é, inicialmente, o desenho de uma abordagem para os problemas de mobilidade capaz de reunir um conjunto variado de meios técnicos passíveis de diferenciação quantos aos atores envolvidos, as pessoas beneficiadas, os benefícios públicos/coletivos e à intensidade de tecnologia empregada.

2. TRANSPORTES E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS)

As preocupações com o impacto das novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) nos transportes precedem as discussões e as aplicações práticas do conceito de *Smart Mobility*. Desde a grande crise do petróleo na década de 1970, o setor de transportes em todo o mundo foi forçado a realizar uma série de ajustes, entre eles a busca por meios mais eficientes do ponto de vista energético, mas não só. A busca por alternativas aos combustíveis derivados de petróleo levou, também, a uma espécie de “corrida” por meios de transportes que pudessem ser mais competitivos, diante de um cenário de inserção das cidades no mercado global.

Por sua vez, o crescimento da economia de serviços baseados no conhecimento e a quebra de barreiras comerciais geraram novos padrões de viagens em relação aos verificados anteriormente a essas transformações (BANISTER; STEAD, 2004).

Na escala global, ganharam importância as cidades cujas companhias aéreas internacionais assentaram suas bases centrais de operação e onde estão disponíveis ligações de transporte terrestre, sobretudo, de boa qualidade. Desenha-se um quadro no qual a demanda por transporte também tende a aumentar em escala, de acordo com a concentração da economia baseada no capital humano e na inovação (BANISTER; STEAD, 2004; FLORIDA, 2011). Nesse contexto, a tecnologia, mediante uma variedade de formas, passou a ser uma preocupação central em parte do debate sobre soluções para problemas de transporte (BANISTER, 2002).

Os primeiros estudos sobre os impactos das tecnologias de informação e comunicação sobre os transportes se orientaram através de três preocupações principais: i) se ocorreria a estimulação de mais viagens; ii) se haveria substituição do deslocamento por atividades realizadas remotamente; e iii) possibilidades de mudança nas características e padrões das viagens, à medida que os dois primeiros elementos se combinassem.

Em relação ao planejamento urbano e aos impactos sobre o desenvolvimento das cidades, a preocupação, nos anos 2000, quando uma série de novas tecnologias se popularizou, era se a inovação em TICs nos transportes poderia gerar efeitos de descentralização de atividades e dispersão urbana, na medida em que a proximidade residencial ao local de trabalho não se mostrava mais tão fundamental. Ou seja, como um “efeito líquido”, discutia-se se seria possível que passasse a ocorrer menos viagens casa-trabalho-casa durante a semana e se, por outro lado, as viagens que viessem a ocorrer seriam mais longas e, portanto, aumentando as distâncias (BANISTER; STEAD, 2004).

Esse paradoxo e outros impactos das tecnologias levaram à discussão sobre o uso destas novas tecnologias nos transportes e em outras soluções urbanas para se alcançar um “novo realismo” da mobilidade, após a euforia e otimismo exagerados dos anos 1990 (op. cit.).

No entanto, essa espécie de ajuste não impediu que as novas tecnologias fossem incorporadas às ações de transporte por governos, agentes privados e, cada vez mais, pela sociedade civil, sejam na operação e monitoramento do sistema, e no controle de veículos, sejam, ainda, na oferta de informações aos usuários dos sistemas de transporte.

Segundo Banister e Stead (2004), os impactos reais das TICs nos transportes são variados e exigem, acima de tudo, uma compreensão do contexto em que a mudança pode ser colocada. Em função da globalização, na visão desses autores, por exemplo, embora a necessidade de deslocamentos casa-trabalho-casa possa diminuir por conta do trabalho remoto, viagens de longa distância podem se tornar mais necessárias para o transporte de bens e transações de serviços, ou, mesmo, para a realização de reuniões eventuais presenciais. Na escala urbana, mudanças na natureza do trabalho (modelos mais flexíveis) ou na localização das residências (“suburbanização” associada ao espraiamento urbano) podem gerar redução na frequência de viagens, mas, por outro lado, em um efeito-substituição, desencadeiam deslocamentos com distâncias maiores que, por sua vez, são meritórios de atenção, caso impliquem o uso de veículos motorizados e poluentes.

Considerando este cenário, os autores dividem os impactos da tecnologia em três esferas de investigação, também compostas por diferentes dimensões de aplicação das tecnologias da informação e comunicação, em termos dos papéis que exercem nos transportes: i) **da produção**, com impactos especificamente relacionados ao sistema de manufatura, à logística e à distribuição de cargas, aos ajustes das cadeias de abastecimento, à reorganização do fluxo da produção e, por fim, ao *e-marketing* e à publicidade; ii) **da vida**, cujas aplicações se referem ao uso das TICs no planejamento do transporte público e do transporte privado, a aplicação no que eles definem como *e-everything* (*shopping center*, medicina, educação, serviços bancários etc.) e nas ofertas de “última hora”, que se referem à oferta de voos, hotéis etc.; iii) **do trabalho**, esfera que cobre a aplicação das tecnologias no *e-office*, no *e-meeting* e no *e-information*.

Aqui, nos interessam, especialmente, as aplicações que se aproximam à noção de mobilidade urbana, qual seja: as aplicações no planejamento do transporte público e do transporte privado.

No primeiro caso (transporte público), o papel das TICs se direciona para o fornecimento de informações de planejamento de transporte público integrado, e seus impactos miram o objetivo de manter ou aumentar a participação modal e a confiabilidade do sistema. Dessa forma, os autores argumentam que, para o transporte público, isso é particularmente importante, na medida em que o sistema precisa ser tratado como um conjunto integrado de alternativas multimodais, com fácil e confortável transferência entre as diferentes formas de transporte (BANISTER; STEAD, 2004).

No que diz respeito à gestão do transporte privado, de modo geral, o principal papel das TICs é fornecer orientação de rota em tempo real e avisos de perigo. Seu maior benefício estaria na possibilidade de se prever ou localizar congestionamentos, gerando economia no tempo de viagem ao usuário. Porém, como advertem os autores, esses alertas podem

aumentar a distância da viagem, dependendo da alternativa oferecida. Há, sobretudo, um enfoque na redução do tempo, a partir do instante em que motoristas podem receber informações privilegiadas sobre rotas ótimas e seguras (BANISTER; STEAD, 2004).

Sob o rótulo de *Smart Mobility*, as TICs têm sido incorporadas de diversas maneiras ao planejamento. Em particular, a proliferação dos *smartphones* simplificou e potencializou o acesso a tecnologias de informação de uma forma rápida, barata e intuitiva (SCHULZ et. al., 2020). Se, em um primeiro momento, como mostram Banister e Stead (2004), as expectativas giravam em torno da possibilidade de trabalho remoto, renunciando à proximidade residencial ao local de trabalho, em uma nova fase, o uso das tecnologias, baseadas no telefone celular e na geração de grande quantidade de dados (*Big Data*), amplia enormemente as opções oferecidas ao planejamento e à gestão da mobilidade, prometendo maior rapidez e eficiência nos deslocamentos.

Para além disto, segundo Jeekel (2017), a incorporação de tecnologias, a partir do paradigma da *Smart Mobility* se dá, sobretudo, através: i) da tecnologia veicular; ii) dos sistemas de transporte inteligente; iii) de dados; e, por fim, iv) dos chamados novos serviços de mobilidade.

Em relação à tecnologia veicular, incluem-se veículos movidos a combustíveis alternativos, mobilidade elétrica, dispositivos de segurança, eficiência no uso de combustíveis e controle da dinâmica do veículo. As tecnologias aplicadas nos sistemas de transporte inteligente, por sua vez, referem-se a carros conectados, com piloto automático (“*cruise control*”⁸) e gestão inteligente do tráfego, como controle de semáforos etc. Em relação ao uso de dados, as aplicações focam na informação em tempo real a passageiros, atendimento personalizado em viagens, planejamento logístico, sistemas de TI para gestão da oferta e demanda, soluções de *big data*, e arquitetura de segurança de dados de tráfego gerados. Nos novos serviços de mobilidade, talvez se encontrem as aplicações mais visíveis das tecnologias orientadas para o transporte, como os aplicativos de compartilhamento de caronas e de carros, sistemas informatizados de bicicletas e patinetes compartilhados e os serviços de viagem sob demanda, como o Uber, Lyft e Cabify.

3. TAXONOMIAS PARA A COMPREENSÃO DA SMART MOBILITY

A ideia de elaboração de uma taxonomia tem por objetivo organizar e sistematizar informações que, em geral, encontram-se dispersas e incompletas⁹, visando a facilitar a melhor compreensão de como as iniciativas de *Smart Mobility* são desenvolvidas nos mais diversos contextos urbanos, considerando seus diferentes propósitos, conteúdos e intensidades tecnológicas.

Além de contribuir para a compreensão de como essas experiências têm sido adotadas, tal taxonomia poderá servir de referencial para os agentes públicos e privados, ao detalhar e oferecer informações, por exemplo, sobre dimensões de governança (atores envolvidos/modelos de implantação *bottom-up* ou *top-down*), intensidade tecnológica, tipos de

⁸ O controle de cruzeiro, ou piloto automático, permite ao motorista manter uma velocidade programada que permita ao motorista “descansar” o pé direito em viagens longas, gerando conforto e até mesmo economia.

⁹ Cledou, Esteves e Barbosa (2018) sugerem a criação de uma plataforma on-line em que as soluções para *Smart Mobility* possam ser documentadas e sistematizadas.

solução, formas de financiamento, impactos esperados e indicações de métricas para avaliação dos resultados.

3.1. Avaliação de propostas de Taxonomia - *background*

Diante da diversidade de iniciativas espalhadas pelo mundo todo ancoradas no conceito de *Smart Mobility*, alguns autores vêm tentando avançar numa organização/sistematização das informações sobre o tema, através da proposição de categorias organizadas em esquemas taxonômicos, que permitam estruturar essas informações e, sobretudo, viabilizar/facilitar a compreensão e a contextualização dessas iniciativas. Os maiores interessados neste instrumento não seriam somente os acadêmicos, mas os demais interlocutores (formuladores de políticas públicas, tomadores de decisão, empresas de transporte públicas e privadas, desenvolvedores de soluções, usuários etc.).

Na perspectiva de elaboração de uma taxonomia, dois são os trabalhos acadêmicos que se destacam e que exploraremos neste artigo: o de Benevolo, Dameri e D'Auria (2016) e o de Cledou, Esteves e Barbosa (2018). O objetivo é contribuir para o aprimoramento das taxonomias elaboradas previamente por esses autores, através da testagem de uma proposta em um conjunto de experiências recentes em mobilidade urbana¹⁰, identificadas por uma série de soluções desenhadas e implementadas a partir do paradigma da mobilidade sustentável¹¹.

Cabe destacar, todavia, que a taxonomia a ser definida tem como contexto o surgimento contínuo de iniciativas/soluções e tecnologias inovadoras. Isto exige dessa proposta de classificação flexibilidade, com margens suficientes tanto para incorporar novas categorias ou desdobrar as já existentes, quanto para testar soluções que não incorporam necessariamente elementos das TICs¹², de forma a acompanhar esse contexto, sem que seu arcabouço estrutural se decomponha. Isto torna ainda mais desafiadora a tarefa a que nos propusemos a realizar, indicando, provavelmente, a necessidade de estudos adicionais.

O trabalho das pesquisadoras italianas Benevolo, Dameri e D'Auria (2016) se apresenta como uma proposta pioneira para a definição de uma taxonomia para *Smart Mobility*. As autoras buscam avançar na definição taxonômica das características desta dimensão, levando-se em conta que um sistema de *Smart Mobility* bem-sucedido abarcaria todos os paradigmas que compõem uma *Smart City: Digital City, Green City e Knowledge City*. Postulam, ainda, que as iniciativas urbanas orientadas pela ideia de *Smart Mobility* englobariam um complexo conjunto de projetos e ações.

Mais recentemente, Cledou, Esteves e Barbosa (2018) ampliaram os limites da taxonomia, no que diz respeito aos benefícios gerados, identificando-os, por exemplo, para além da mobilidade em si, como nas autoras italianas, mas abrangendo todos os aspectos de

¹⁰ Entendendo como experiências inovadoras as soluções urbanas que fogem ao receituário tradicional em mobilidade, cujo enfoque, principalmente no caso brasileiro, esteve nas ações orientadas pela promoção do transporte coletivo sobre rodas e movido a Diesel, e pela fluidez do tráfego de veículos particulares motorizados.

¹¹ Este levantamento faz parte, atualmente, do projeto Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis do CGEE (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos/MCTIC), disponível em: <https://oics.cgee.org.br/>

¹² Principalmente em países menos desenvolvidos, onde desafios relacionados à pobreza urbana e ao acesso a oportunidades são mais evidentes.

uma *Smart City*, ratificando a ideia da transversalidade do tema *Smart Mobility* nas demais dimensões do planejamento urbano (*Smart Economy*, *Smart Governance*, *Smart Environment*, *Smart Living* e *Smart People*).

Deve-se ter em mente que a taxonomia a ser proposta para as soluções de *Smart Mobility* se orienta pelos objetivos previamente pretendidos pelos autores, conforme se esclarece nos artigos mencionados, que, inclusive, se diferenciam bastante em termos das categorias propostas. Enquanto Benevolo, Dameri e D'Auria (2016) baseiam-se apenas na análise da literatura acadêmica sobre soluções de mobilidade urbana e *Smart Mobility* para elaborar uma taxonomia, principalmente em cidades europeias, Cledou, Esteves e Barbosa (2018) incorporam, além da literatura acadêmica, o levantamento de serviços de mobilidade urbana (42 tipos) de nove cidades selecionadas em todo o mundo, separadas em América (Curitiba/Brasil, Seattle/EUA e Surrey/Canadá), Ásia (Dubai/Emirados Árabes Unidos, Songdo/Coreia do Sul) e Europa (Amsterdã/Holanda, Barcelona/Espanha, Copenhagen/Dinamarca e Viena/Áustria).

Outra diferença marcante entre os dois trabalhos diz respeito à abrangência das soluções de *Smart Mobility* tratadas. Benevolo, Dameri e D'Auria (2016) incorporam em sua análise vários tipos de solução existentes, inclusive aquelas sem o uso de TICs, além de ações de política (como definição de zonas livres de automóveis e corredores exclusivos para ônibus). Cledou, Esteves e Barbosa (2018), por sua vez, se atêm ao estado da arte de soluções voltadas para a prestação de serviços de transporte que utilizam TICs, embora também analisem os veículos elétricos. De fato, neste último artigo, a tipologia restringe-se à mobilidade vista como serviço (*Mobility as a Service*), fortemente ancorada nos recursos tecnológicos¹³, o que deixaria de fora, por exemplo, os “veículos primitivos” (conforme anteriormente mencionado) e ações de política.

Como o artigo de Cledou, Esteves e Barbosa (2018) tem como base não só a literatura acadêmica, mas também experiências de cidades “bem avançadas” em termos de mobilidade urbana, tal tipologia proposta pelos autores limitaria significativamente o uso da taxonomia naqueles espaços urbanos em que os tipos de solução por eles tratadas não estão presentes, mas que, mesmo assim, poderiam se beneficiar de ações/soluções menos tecnológicas, no âmbito de uma abordagem da *Smart Mobility*¹⁴, notadamente em países menos desenvolvidos.

O Quadro 1¹⁵ a seguir busca apresentar, de forma sintética e comparativa, as duas propostas de taxonomia para as soluções de *Smart Mobility*, em que as diferenças entre elas ficam mais claras.

¹³ O que propicia atender, por exemplo, aos interesses dos desenvolvedores de soluções, ao apostar neste viés mais tecnológico na categorização das iniciativas, diferentemente de Benevolo, Dameri e D'Auria (2016), em que as soluções tecnológicas são enquadradas como subcategorias em categorias mais amplas, em que não necessariamente as TICs estão presentes.

¹⁴ Cabe destacar aqui, no contexto do conceito de *Smart City*, da qual faz parte a *Smart Mobility*, as citações de Mendes (TD 013, 2020): “Ressalta-se que as tecnologias podem ser um poderoso instrumento nesta tarefa, embora em algumas situações não sejam relevantes ou imprescindíveis.” A autora ainda menciona: “As tecnologias devem ser vistas aqui não como objetivo em si, mas como ferramentas para propiciar/facilitar/alavancar o redesenho das cidades nos seus inúmeros aspectos, tendo os habitantes como protagonistas deste redesenho.”

¹⁵ Tradução livre.

Quadro 1: Resumo Comparativo

Categorias	Benevolo, Dameri e D'Auria (2016) (visão teórica)	Cledou, Esteves e Barbosa (2018) (visão teórica e prática)
Atores	1. Empresas e organizações de transporte público 2. Empresas privadas e cidadãos 3. Órgãos públicos e governos locais 4. A combinação de todos eles, quando todos esses atores realizam juntos iniciativas integradas (por exemplo, Sistemas Integrados de Transporte - ITS)	Não indicado
Benefícios	1. Redução da poluição do ar 2. Redução dos congestionamentos 3. Aumento da segurança da população 4. Redução da poluição sonora 5. Melhoria da velocidade de transferência 6. Redução dos custos de transferência	Smart economy 1. Geração de novas fontes de renda 2. Geração de poupança pessoal 3. Promoção de uma economia de compartilhamento Smart governance 4. Resolução de conflitos 5. Detecção de comportamento ilegal Smart mobility 6. Simplificação de viagens 7. Redução do tempo de deslocamento 8. Redução de congestionamentos 9. Simplificação de pagamento Smart environment 10. Redução de emissão de CO₂ 11. Contribuição para uma sociedade com menos uso de papel 12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos Smart living 13. Melhoria da segurança 14. Melhoria da qualidade de vida 15. Redução do isolamento 16. Desenvolvimento de valores sociais Smart people 17. Desenvolvimento de habilidades para o ambiente digital
Beneficiários	Não indicado	1. Autoridades de transporte 2. Motoristas 3. Passageiros 4. Proprietários dos recursos 5. Sociedade
Tipos de Solução/Tipos de Serviço	1. Mobilidade pública (veículos e soluções inovadoras de transporte) 1.1. Veículos elétricos 1.2. Veículos EUR 5 (padrão de emissão) 1.3. Uso de combustíveis alternativos (GLP, metano, hidrogênio, biodiesel, célula de combustível) 1.4. Veículos com direção automatizada 1.5. Gestão integrada de veículos de transporte público 1.6. Táxis Coletivos 1.7. Sistema integrado de bilhetagem 2. Mobilidade privada e comercial (veículos e soluções inovadoras de transporte) 2.1. Veículos elétricos 2.2. Veículos EUR 5 (padrão de emissão) 2.3. Uso de combustíveis alternativos (GLP, metano, hidrogênio, biodiesel, célula de combustível)	1. Orientação de direção (melhor rota etc.) 2. Melhoria dos recursos de transporte (redução das emissões de CO₂ etc.) 3. Melhoria da infraestrutura de transporte (sinalização de semáforos etc.) 4. Planejadores de viagens (instruções para uso de um ou múltiplos meios de transporte etc.) 5. Localização de objetos (em tempo real, localização de bicicletas públicas ou ônibus públicos) 6. Monitoramento do tráfego (detecção de congestionamentos etc.) 7. Monitoramento do transporte (monitoramento de veículos de transporte público) 8. Estacionamento (busca, agendamento e pagamento de estacionamento etc.) 9. Pagamento (dos serviços relacionados a transporte) 10. Comunicação de mobilidade (incidentes, rotas alternativas etc.) 11. Transporte compartilhado (anúncios, busca, agendamento, pagamento etc.)

Categorias	Benevolo, Dameri e D'Auria (2016) (visão teórica)	Cledou, Esteves e Barbosa (2018) (visão teórica e prática)
	2.4. Veículos com direção automatizada 2.5. Compartilhamento de carro (com georreferenciamento e <i>geotagging</i>) 2.6. Carona solidária 2.7. Serviços de aluguel e compartilhamento de carona 2.8. Compartilhamento de bicicletas (com georreferenciamento e <i>geotagging</i>) 2.9. <i>Piedibus</i> (“ônibus a pé”) 2.10. Sistema de navegação automotivo 2.11. Ecodireção 3. Infraestrutura e políticas de suporte à mobilidade 3.1. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade 3.1.1. Estacionamento 3.1.2. Estacionar e dirigir 3.1.3. Ciclovias 3.1.4. Colunas de recarga de veículos elétricos 3.1.5. Sinais de mensagem sobre mobilidade 3.1.6. Semáforos integrados 3.1.7. Zonas de pedestres ou zonas livres de automóveis 3.1.8. Zonas de tráfego restrito (ou limitado) 3.1.9. Faixa de ônibus ou faixa exclusiva para ônibus 3.1.10. Sistema de orientação de estacionamento 3.1.11. Sistemas para controle e gerenciamento de velocidade 3.1.12. Gerenciamento de mobilidade com base no nível de emissões de poluentes 3.2. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente 3.2.1. Divisão de fluxos de tráfego (privado, público e comercial) 3.2.2. Bilhete integrado (integração tarifária entre transporte público e privado) 3.2.3. Incentivos para o uso de combustíveis menos poluentes 3.2.4. Controle de emissões 3.2.5. Sinal de limite de velocidade 3.2.6. Incentivos econômicos e / ou medidas de tributação mais elevadas (tarifação de congestionamento, <i>ecopass</i>, tarifação por zona urbana, preços de estradas, preços de estacionamento) 3.2.7. Incentivos fiscais e / ou medidas como maior tributação sobre combustíveis poluentes 3.2.8. Regulamento de acesso (zonas de pedestres, faixas horárias etc.) 3.2.9. Redesenho dos horários das cidades (horários públicos, horário escolar etc.) 3.2.10. Redesenho da cidade e seus espaços (áreas residenciais e industriais, bairros integrados etc.) 4. Sistemas de Transporte Inteligente (sistemas de coleta, armazenamento e processamento de dados, informações e conhecimentos voltados para a concepção, implementação e avaliação de políticas e iniciativas integradas de SM)	12. Otimização de sincronização de semáforos (com foco na liberação de fluxo para ônibus público e veículos de emergência)

Categorias	Benevolo, Dameri e D'Auria (2016) (visão teórica)	Cledou, Esteves e Barbosa (2018) (visão teórica e prática)
	4.1. Sistemas de controle de demanda para acesso a áreas reservadas (tarifação por zona urbana, tarifação de congestionamento, cobrança eletrônica, cobrança eletrônica com GPS, pague conforme você dirige) 4.2. Sistemas integrados de orientação de estacionamento 4.3. Sinais de mensagem variável (VMS) 4.4. Controle de tráfego urbano (UTC) 4.5. Sistemas de videovigilância para segurança de área e ambiental 4.6. Sistemas integrados para gerenciamento de mobilidade 4.7. Sistemas de coleta de dados de tráfego (controle de seção, controle de limite de velocidade variável, medição de rampa etc.) 4.8. Sistemas especializados para a correlação e filtragem de eventos (Detecção Automática de Incidente - AID) 4.9. Sistemas de endereçamento e controle de tráfego urbano e suburbano (controle de seção, medição de rampa, limite de velocidade variável, ativação de via de emergência para congestionamento) 4.10. Sistemas para a gestão de frotas e logística 4.11. Sistemas para gerenciamento de frotas de veículos de transporte público adaptado para UTC – <i>Urban Traffic Control</i> (sistema de planejamento, monitoramento e relatórios de serviço público de transporte, sistema eletrônico integrado de bilhetagem, sistema de informação para usuários de transporte público)	
Uso e intensidade das TICs nas soluções de mobilidade/Nível de Maturidade	1. Baixo 2. Médio 3. Alto	1. Serviços Padrão 1.1. Emergente (comunicação online apenas de uma via) 1.2. Melhorado (comunicação online de uma via melhorada ou de duas vias) 1.3. Transacional (transações online de duas vias) 1.4. Conectado (serviços integrados e altamente interativos) 2. Serviços Inovadores 2.1. Transparente 2.2. Participativo 2.3. Antecipatório 2.4. Co-criado 2.5. Personalizado 2.6. Informação de contexto do usuário 2.7. Informação de contexto inteligente (serviços que aplicam inteligência)
Tipos de Usuários	Não indicado	1. Autoridades de Transporte 2. Motoristas 3. Passageiros 4. Proprietários do recurso 5. Pedestre
Tipos de Tecnologia	Não indicado	1. Ferramentas TIC 1.1. Acesso à Internet 1.2. Banda larga para dispositivos móveis 1.3. Pontos de acesso wi-fi 1.4. Comunicação de campo próximo (comunicação entre dois equipamentos próximos) 1.5. Circuito fechado de televisão

Categorias	Benevolo, Dameri e D'Auria (2016) (visão teórica)	Cledou, Esteves e Barbosa (2018) (visão teórica e prática)
		1.6. Sistema global de posicionamento (<i>GPS</i>) 1.7. Identificação de radiofrequência (<i>RFID</i>) 1.8. Sensores inteligentes 1.9. Detector de tráfego indutivo (implantado no asfalto) 2. Técnicas computacionais 2.1. Algoritmos de simulação 2.2. Reconhecimento de vídeo
Canais de entrega	Não indicado	1. Sinalização dinâmica de mensagem (quadros/painéis) 2. Dispositivos móveis e aplicativos 3. Cartão inteligente 4. SMS (<i>Short Message Service</i>) 5. Website
Funcionalidades em comum (<i>“um determinado recurso que está presente em mais de um serviço, produzindo resultados diferentes, dependendo apenas de valores diferentes de determinados parâmetros”</i>).	Não indicado	1. Solicitação de recursos próximos 2. Solicitação de recursos próximos disponíveis 3. Solicitação de orientação para mudar para um local 4. Cálculo da hora de chegada 5. Cálculo do custo de um serviço ou recurso 6. Compartilhamento de um recurso 7. Reserva de um recurso 8. Pagamento de um serviço 9. Bloqueio e desbloqueio do acesso a um recurso 10. Solicitação dos registros de mobilidade 11. Localização de um recurso

3.2. Proposta de Taxonomia para Soluções de *Smart Mobility*

Pelas diferenças constatadas, fica claro, portanto, que o trabalho de definição taxonômica para a dimensão *Smart Mobility* não é definitivo e está longe de um consenso. Isso, talvez, reflita, também, a própria dificuldade de definição conceitual mais precisa da dimensão em questão (ou de *Smart City* propriamente¹⁶).

Entretanto, quatro seriam as categorias principais (e imprescindíveis) numa proposta taxonômica, a nosso ver, cabendo às demais categorias servirem como conjuntos complementares de informações¹⁷: i) tipos de solução; ii) atores envolvidos na definição das soluções; iii) beneficiários; e iv) benefícios (impactos positivos esperados).

3.2.1. Tipos de Solução

Dentre as categorias consideradas imprescindíveis, os tipos de solução configuram-se como a mais complexa, fundamentalmente por dois motivos. Em primeiro lugar, porque

¹⁶ Ver Mendes (TD 011, 2020).

¹⁷ Em termos de informações complementares, poderia se pensar em classificar as soluções segundo **modalidades de intervenção**: não integrada (intervenção pontual), semi-integrada e integrada (ex.: *Swisspass* – Simão e Firmino [2019]), o que possibilitaria mapear o grau de avanço das iniciativas e, consequentemente, a dimensão do alcance dos beneficiários. Por sua vez, enquadrar as soluções em **estágios de intervenção** (prototipagem, em implantação ou totalmente implantadas) permitiria sinalizar as tendências que as soluções para *Smart Mobility* apresentam, assim como o quão avançadas estas iniciativas se encontram, percepção esta complementar às modalidades de intervenção.

estariam atreladas aos interesses que se busca atender, tendo-se como referência o menor ou maior viés tecnológico. No caso de Benevolo, Dameri e D'Auria (2016), planejadores urbanos são o foco, enquanto em Cledou, Esteves e Barbosa (2018) o foco está nos desenvolvedores de soluções. Com isto, o consenso sobre esta categoria taxonômica parece mais difícil de encontrar. Um segundo motivo, mais importante ainda, é o de definir iniciativas/soluções que sejam universais sem se traduzirem em mera descrição das atualmente existentes, configurando-se num grande desafio, pois novas soluções surgem a cada momento e enquadrá-las em tipologias homogêneas implicaria o uso de conceitos mais genéricos, o que necessariamente resultaria em perda de informações no que tange à descrição da categoria.

Para fins do presente trabalho, o enquadramento das experiências inovadoras em mobilidade urbana, no âmbito da plataforma da CGEE mencionada, começará pelas subcategorias taxonômicas mais genéricas de tipos de solução sugeridas por Benevolo, Dameri e D'Auria (2016), com ajustes que consideramos importantes. Neste sentido, a nova taxonomia proposta teria o seguinte desenho para esta categoria:

1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte)
2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
3. Mobilidade de carga (veículos e soluções inovadoras de transporte)
4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente
6. Sistemas de Transporte Inteligente (sistemas de coleta, armazenamento e processamento de dados, informações e conhecimentos voltados para a concepção, implementação e avaliação de políticas e iniciativas integradas de *Smart Mobility*)

Fundamentalmente, o nosso diferencial em relação a Benevolo, Dameri e D'Auria (2016) diz respeito à inclusão de uma subcategoria específica para a mobilidade de carga, por entendermos não apenas a sua relevância per se (e o tratamento discriminado que se deva estabelecer em relação à mobilidade de pessoas), mas também pelas inúmeras inovações tecnológicas que têm ocorrido no segmento de logística.

Ademais, assumimos como pertinente estabelecer subcategorias que identificassem separadamente as mobilidades coletiva e individual em contraponto às autoras, que buscaram distinguir mobilidade pública e mobilidade privada/comercial, sem considerar a distinção por nós proposta. Duas são as justificativas para isto: i) a diferenciação entre pública e privada parece menos relevante, já que ambas as mobilidades seriam, em princípio, “tuteladas” pelo Estado, seja diretamente, seja através de concessões (ao menos naquilo que diz respeito principalmente à mobilidade coletiva); e ii) haveria uma maior clareza quanto ao aspecto inclusivo ou não das soluções propostas (se focadas no coletivo ou no indivíduo).

Cabe ressaltar que, embora não pretendamos avançar na classificação mais detalhada dos tipos de solução no presente artigo, conforme sugerido pelas autoras italianas (ver Quadro 1 – Tipos de Solução/Tipos de Serviços), ainda assim revisamos alguns itens propostos pelas mesmas, realocando para a subcategoria 5 de nossa proposta (*Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente*) itens originalmente constantes de Mobilidade pública (veículos e soluções inovadoras de transporte), por entendermos pertencer a ações de política: item 1.5 - Gestão integrada de veículos de transporte público e item 1.7 - Sistema integrado de bilhetagem. Esta ressalva é importante porque, apesar de

não os detalharmos no nosso exercício de classificação, tais itens servem de subsídio para a devida alocação no tipo de solução, segundo as subcategorias mencionadas acima.

3.2.2. Atores

Entende-se, por sua vez, que os atores envolvidos na definição das soluções de *Smart Mobility* encontram-se muito agregados no trabalho de Benevolo, Dameri e D'Auria (2016)¹⁸, o que dificultaria a percepção das relações interinstitucionais de poder por trás das iniciativas, impossibilitando a identificação de soluções *bottom-up* e *top-down*. Neste sentido, uma sugestão seria desagregá-las em:

1. empresas e organizações de transporte público (públicas ou privadas)
2. empresas privadas focadas em soluções de mobilidade (produtos e serviços)
3. empresas privadas de outros setores
4. cidadãos e ONGs
5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)
6. universidades e centros de pesquisa

A inserção de uma subcategoria específica para empresas privadas focadas em soluções de mobilidade (item 2) revela-se necessária, a nosso ver, não só por se configurar progressivamente num ator importante na proposição de iniciativas de *Smart Mobility*, mas também pela diversidade de seus perfis, englobando desde montadoras automobilísticas até desenvolvedores de TICs.

3.2.3. Beneficiários

Quanto aos beneficiários, Cledou, Esteves e Barbosa (2018) explicitam esta categoria (inexistente no trabalho de Benevolo, Dameri e D'Auria [2016]), o que permite reforçar a identificação das relações de poder espelhadas pela categoria de atores¹⁹, elemento fundamental para se ter a percepção do público alcançado e, em outras palavras, de quão inclusivas e sustentáveis podem ser tais soluções. Por conta disto, a incorporação desta categoria taxonômica surge como relevante, adotando-se aqui a sugestão revista de Cledou, Esteves e Barbosa (2018), com a incorporação de dois beneficiários, focos de atenção cada vez maiores nas proposições de soluções de mobilidade: ciclistas e pedestres:

1. Autoridades de transporte
2. Motoristas
3. Passageiros
4. Ciclistas
5. Pedestres
6. Proprietários dos recursos de mobilidade²⁰

¹⁸ Esta categoria não faz parte do trabalho de Cledou, Esteves e Barbosa (2018).

¹⁹ Ressalta-se que o artigo de Cledou, Esteves e Barbosa (2018) trabalha com duas categorias muito semelhantes: Beneficiários e Tipos de Usuários, retratando uma diferenciação, em princípio, desnecessária, pois seriam praticamente redundantes.

²⁰ Segundo Cledou, Esteves e Barbosa (2018), refere-se a: “Uma pessoa que possui um recurso relacionado ao transporte, como um veículo, vaga de estacionamento, garagem e está disposta a compartilhá-lo ou alugá-lo.” (Tradução livre)

7. Comunidade²¹

3.2.4. Benefícios

Os impactos esperados (benefícios), por sua vez, parecem bem mais completos em Cle-dou, Esteves e Barbosa (2018), pois não se atêm apenas aos efeitos imediatos dos meios pelos quais a mobilidade urbana é realizada, já que retratam uma visão holística dos resultados das soluções de *Smart Mobility* e que podem representar um reforço ao convencimento da necessidade de implantação de uma determinada solução. Neste sentido, adotar-se-á aqui a sugestão dos autores, apenas complementando os impactos para *Smart Environment*, com a inclusão da redução da poluição sonora como benefício, sugerido por Benevolo, Dameri e D'Auria (2016):

A. *Smart Economy*

- A.1. Geração de novas fontes de renda
- A.2. Geração de poupança pessoal
- A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento

B. *Smart Governance*

- B.4. Resolução de conflitos
- B.5. Detecção de comportamento ilegal

C. *Smart Mobility*

- C.6. Simplificação de viagens
- C.7. Redução do tempo de deslocamento
- C.8. Redução de congestionamentos
- C.9. Simplificação de pagamento

D. *Smart Environment*

- D.10. Redução de emissão de CO₂/Redução da poluição sonora
- D.11. Contribuição para uma sociedade com menos uso de papel
- D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos

E. *Smart Living*

- E.13. Melhoria da segurança
- E.14. Melhoria da qualidade de vida
- E.15. Redução do isolamento
- E.16. Desenvolvimento de valores sociais

F. *Smart People*

- F.17. Desenvolvimento de habilidades para o ambiente digital

Com estas quatro categorias taxonômicas sugeridas, portanto, pode-se realizar uma primeira tentativa de homogeneização das experiências levantadas, que permitirão melhor compreensão do fenômeno da *Smart Mobility*. Embora originalmente o levantamento para a plataforma da CGEE não tenha se orientado por estas categorias, e sim por um formulário definido pela equipe de trabalho, buscar-se-á aqui a aproximação das categorias taxonômicas com as questões presentes no formulário: i) tipos de solução: associado a que solução?; ii) atores: governança; iii) beneficiários: desafio associado (descrição); iv) benefícios: desafio associado (descrição).

²¹ Aqui compreendida, em seu sentido mais concreto, como o conjunto de indivíduos que tendem a compartilhar a mesma identidade social, econômica, geográfica, cultural ou mesmo compartilham experiências comuns de reivindicação de soluções para problemas de mobilidade.

Cabe destacar, todavia, que tal exercício não se propõe a esgotar uma análise das iniciativas/soluções de *Smart Mobility* como um todo, já que as levantadas para o CGEE representam um subconjunto de experiências muito mais amplas espalhadas pelo mundo e que surgem a todo o momento. O que se pretende aqui, portanto, é muito mais utilizar as informações deste levantamento para validar a proposta taxonômica e avaliar em que medida a mesma serviria para a melhor compreensão do fenômeno de mobilidade inteligente (ver Anexo 1).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A despeito da complexidade do conceito de *Smart Mobility*, com entendimento ainda controverso, entende-se que avançar numa proposta de taxonomia é fundamental para a sua melhor compreensão pelos diversos atores e beneficiários envolvidos nas soluções de mobilidade e de transportes. Essas soluções têm sido foco de preocupação cada vez maior nas reflexões sobre o redesenho dos espaços urbanos, tendo-se em conta a ótica da sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Entretanto, a tarefa de elaboração de uma taxonomia não é trivial, pois envolve não só o aprimoramento de conceitos, considerando um referencial teórico ainda em construção, mas também a capacidade de reunir informações dispersas e incompletas que possam balizar esta mesma taxonomia.

Quando se vislumbra o conceito de *Smart Mobility* não mais como tecnocêntrico (originalmente preconizado pelas *big techs* e baseado no uso intensivo de TICs), mas segundo uma visão holística, muitas das soluções de mobilidade, ainda que pautadas como “primitivas” (por não necessariamente incorporarem tecnologias), passam a ter relevância pelos impactos positivos que podem gerar e pelo maior grau de inclusão que são capazes de proporcionar, principalmente em países menos desenvolvidos. Diante disto, ampliar as categorias taxonômicas para além da *Mobility as a Service*, como proposto restritivamente no artigo de Cledou, Esteves e Barbosa (2018), parece-nos apropriado.

Adicionalmente, diferenciar os tipos de solução de mobilidade segundo a ótica pública e privada (BENEVOLO; DAMERI; D’AURIA, 2016) tampouco enriquece a análise, na nossa visão, já que mesmo iniciativas de cunho privado vêm gradativamente sendo objeto de regulamentação/proibição por parte dos gestores públicos²². Neste sentido, diferenciar mobilidade de pessoas em coletiva e individual surge como mais relevante, pois traduziria o nível de inclusão das soluções propostas. Incorporar também uma subcategoria específica para a mobilidade de carga se justifica em face de um processo de globalização, que implicou num enorme espraiamento das cadeias produtivas (aparentemente em revisão por causa da pandemia de COVID-19 deflagrada em 2020), demandando iniciativas para que as empresas reconfigurem suas operações de logística. Ao mesmo tempo, os serviços de mobilidade compartilhada, que compreendem as soluções oferecidas através de aplicativos ou plataformas digitais e que conectam os usuários aos fornecedores do serviço (comunicação em rede), podem proporcionar tanto viagens individualizadas como coletivas. As inovações nesta área configuram-se como cruciais para a compreensão das trans-

²² Ver Mendes (TD 013, 2020).

formações recentes da mobilidade, fazendo-se necessário, conseqüentemente, um tratamento destacado na proposição de níveis mais detalhados da categoria taxonômica “tipos de solução”.

Quanto aos atores que propõem as soluções, identificar mais detalhadamente quem são contribui para uma melhor percepção das relações de poder que permeiam o campo da mobilidade e, conseqüentemente, para avaliar quão inclusivas podem ser estas soluções. A incorporação de uma subcategoria para as empresas privadas focadas em soluções de mobilidade, por sua vez, traz para reflexão o papel crescente que as questões de mobilidade têm se colocado para empresas dos mais variados perfis (desde montadoras automobilísticas até desenvolvedores de TICs), assim como os desafios regulatórios para o poder público, em face de inovações proporcionadas por estas empresas, algumas vezes disruptivas.

Na visão da dimensão humana para a *Smart Mobility*, conforme mencionado anteriormente, entendeu-se como apropriado incluir dois novos beneficiários em relação à proposta original: ciclistas e pedestres. Estes vêm sendo crescentemente adicionados às propostas de soluções como merecedores de atenção, por resultarem, em geral, em baixos custos de investimento com significativos benefícios como contrapartida.

Por fim, adicionar a dimensão humana ao conceito de *Smart Mobility* implica também avaliar os impactos positivos para além da mobilidade urbana propriamente, mas englobando todos os aspectos de uma *Smart City*. Daí nossa escolha pela proposta taxonômica de Cledou, Esteves e Barbosa (2018).

Estabelecidas as categorias taxonômicas²³, entretanto, não evita que enfrentemos vários problemas conceituais subjacentes a este artigo, contornáveis ou não, que deverão ser objeto de reflexão para se conseguir avançar nesta empreitada.

O primeiro deles diz respeito à própria ideia de taxonomia, em que as categorias são tradicionalmente exclusivas de cada objeto de estudo. No caso de *Smart Mobility*, isto não é possível, ou seja, a complexidade do conceito é tamanha que não há como atribuir apenas uma determinada categoria a uma determinada experiência. Com isto, tem-se uma versão daquilo que se pode denominar “taxonomia múltipla”. Se, por um lado, isto pode limitar uma compreensão mais direta das soluções, por outro, enriquece a análise ao incorporar as diversas dimensões que moldam o fenômeno.

O segundo problema conceitual refere-se ao significado de *Smart Mobility*. Como discutido ao longo do artigo, várias têm sido as interpretações do que seria mobilidade inteligente, reforçando a ideia de um tema ainda em construção conforme o referencial teórico-metodológico. Mesmo que se perceba uma crescente orientação no sentido holístico do termo (para além do uso de TICs), ainda assim a proposição de uma taxonomia estará moldada por esta interpretação que, diante de sua diversidade, implica também na definição de categorias taxonômicas distintas. Isto fica patente no confronto entre os dois artigos analisados, em que um se identifica de forma mais holística, enquanto o outro foca na mobilidade como um serviço. Este olhar diferenciado resulta, conseqüentemente, em

²³ Cabe ressaltar que o presente artigo se propõe a trabalhar com quatro categorias taxonômicas consideradas imprescindíveis, embora tantas outras possam ser incorporadas no desenvolvimento de uma proposta de taxonomia mais completa.

categorias taxonômicas diferentes. Em resumo, algum grau de subjetividade estará presente na definição taxonômica em função do entendimento que se tenha do conceito de *Smart Mobility*.

O terceiro refere-se à necessidade de detalhamento do que se entende por cada uma das subcategorias propostas. No caso dos tipos de solução, por exemplo, buscamos nos guiar pelos Tipos de Solução/Tipos de Serviço constantes do Quadro 1 associados ao artigo de Benevolo, Dameri e D'Auria (2016). Entretanto, há que avançar na definição das soluções que pertencem a cada uma das subcategorias, diante da reconfiguração por nós proposta. Embora aparentemente contornável, este tampouco é um problema conceitual simples, pois requer consolidar um entendimento do que seja cada uma das soluções, já que também podem dar margem a diferentes interpretações. Isso valeria igualmente para atores, beneficiários e benefícios, em algumas subcategorias específicas.

Isto, todavia, não invalida o exercício aqui proposto, pois se compreende como fundamental a organização das informações, de forma a viabilizar não só estudos acadêmicos, mas melhor compreensão por parte dos tomadores de decisão, sejam eles agentes públicos, empresas privadas etc.

REFERÊNCIAS

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology**, v. 22, n. 1, p. 3–21, 2015.

BANISTER, D. The Sustainable Mobility Paradigm. **Transport Policy**, v. 15, n. 2, p. 73-80, March 2008. Disponível em: <http://www.civil.ist.utl.pt/~martinez/PDF/MobiCredit/Paper10.pdf>

BANISTER, D.; STEAD, D. Impact of Information and Communications Technology on Transport. **Transport Reviews**, v. 24, n. 5, p. 611–632, September 2004.

BATTARRA, R.; GARGIULO, C.; & ZUCARO, F. et al. Smart Mobility in Italian Metropolitan Cities: A comparative analysis through indicators and actions. **Sustainable Cities and Society**, 41, 2018.

BENEVOLO, C.; DAMERI, R. P.; D'AURIA, B. "Smart Mobility in Smart City - Action Taxonomy, ICT Intensity and Public Benefits". In: TORRE, T.; BRACCINI, A. M.; SPINELLI, R. (Eds.). **Empowering Organizations**. Cham, CH: Springer International Publishing, 2016. Disponível em: <https://sharingcitiesalliance.knowledge-owl.com/help/smart-mobility-in-smart-city-action-taxonomy-ict-intensity-and-public-benefits>. Acesso em 26 jan. 2021.

BRENNER, N. Teses sobre urbanização. **e-metropolis**, n. 19, ano 5, dezembro de 2014.

CLEDOU, G.; ESTEVEZ, E.; BARBOSA, L. S. A Taxonomy for Planning and Designing Smart Mobility Services. **Government Information Quarterly**, Volume 35, Issue 1, January 2018. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/ncv05x0>. Acesso em 13 abr. 2021.

DOWLING, R. "Governance of the Smart Mobility Transition. Smart Mobility: Disrupting Transport Governance?". In: MARSDEN, G.; REARDON, L. **Governance of the Smart Mobility Transition**. Emerald Publishing Limited, 2018.

FAINSTEIN, S. S. New Directions in Planning Theory. **Urban Affairs Review**, v. 35, n. 4, 451–478, 2000.

FLORIDA, R. **A ascensão da classe criativa**. Porto Alegre, RS: L&PM, 2011.

GEHL, J. **Cidade para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2010.

JACOBS, J. **Vida e morte das grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

JEEKEL, H. Social sustainability and smart mobility: exploring the relationship. **Transportation Research Procedia**, 25, p. 4296-4310, 2017.

LABORATÓRIO DE MOBILIDADE SUSTENTÁVEL (LABMOB). **Micromobidade Brasil: Sistemas Compartilhados**, Relatório, Rio De Janeiro: PROURB/UFRJ, 2020.

MENDES, T. C. M. **Smart Cities: Solução para as Cidades ou Aprofundamento das Desigualdades Sociais?** Observatório das Metrópoles, Rio de Janeiro, 2020. (Texto para discussão 011). Disponível em: https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/wp-content/uploads/2020/01/TD-011-2020_Teresa-Mendes_Final.pdf. Acesso em 24 jan. 2021.

MENDES, T. C. M. **Smart Cities: Iniciativas em Oposição ao Viés Neoliberal**. Observatório das Metrópoles/INCT, Rio de Janeiro, 2020. (Texto para discussão 013). Disponível em: https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/wp-content/uploads/2020/06/TD-013-2020_Teresa-Mendes_Final.pdf. Acesso em 24 jan. 2021.

MONZON, A. Smart Cities Concept and Challenges - Bases for the Assessment of Smart City Projects. **Transport Research Centre**, Universidad Politécnica of Madrid, Madrid, Spain, 2015. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/308874706_Smart_Cities_Concept_and_Challenges_Bases_for_the_Assessment_of_Smart_City_Projects. Acesso em 8 abr. 2021.

PAPA, R.; GARGIULO, C.; GALDERISI, A. Towards an urban planners' perspective on Smart City. **TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment**, v. 6, n. 01, 5-17, 2013.

PAPA, E.; LAUWERS, D. Smart Mobility: Opportunity or Threat to Innovate Places and Cities? **Real Corp** 2015, p. 543–550, 2015.

PERAPHAN JITTRAPIROM, P.; CAIATI, V.; FENERI, A.; et al. Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges. **Urban Planning**, v. 2, i. 2, 2017. Disponível em: <https://www.cogitatiopress.com/urbanplanning/article/view/931/931>

ROCCO, P.; GARGIULO, C.; GALDERISI, A. Towards an Urban Planners' Perspective on Smart City. **Tema Journal of Land Use, Mobility and Environment**, v. 6, n. 1, p. 5-17, April 2013.

SCHULZ, T.; GEWALD, H.; BÖHM, M. et al. Smart Mobility: Contradictions in Value Co-Creation. **Inf Syst Front**, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-020-10055-y#citeas>. Acesso em 8 abr. 2021.

SILVA, A. K. **Cidades inteligentes e sua relação com a mobilidade inteligente**. Universidade de São Paulo: São Paulo, 2013. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1918002/mod_folder/content/0/Artigo%20-%20Mobilidade%20Inteligente.pdf?forcedownload=1. Acesso em 26 jan. 2021.

SIM, D. **Soft City: Building Density for Everyday Life**. Washington, D.C.: Island Press, 2019.

SIMÃO, M. M. B.; FIRMINO, R. J. A Construção Social de um Sistema de Mobilidade Inteligente: Mapeando Controvérsias no Caso do Swisspass. **Cadernos Metrôpole**, São Paulo, v. 21, n. 44, pp. 331-354, jan./abr. 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-99962019000100331&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em 26 jan. 2021.

URRY, J. 'The "System" of Automobility'. **Theory, Culture & Society**, v. 21, n. 4/5, pp. 25-39, 2004.

VERREST, H.; PFEFFER, K. Elaborating the urbanism in smart urbanism: distilling relevant dimensions for a comprehensive analysis of Smart City approaches. **Information Communication and Society**, v. 22, n. 9, p. 1328-1342, 2019.

ANEXO 1: CATEGORIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE SMART MOBILITY À TAXONOMIA PROPOSTA

Práticas levantadas por Juciano Rodrigues e Pedro Bastos para o projeto Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis, do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE/MCTIC)

NOME DO CASO	ATORES	BENEFICIÁRIOS	BENEFÍCIOS	TIPOS DE SOLUÇÃO
Ciclotáxis no Centro Histórico da Cidade do México	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	7. Comunidade 3. Passageiros	D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos C.8. Redução de congestionamentos	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte) 4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Política de zona livre de carros de Groningen - Holanda	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	7. Comunidade 5. Pedestres 4. Ciclistas	D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora E.14. Melhoria da qualidade de vida E.16. Desenvolvimento de valores sociais	5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente 4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Radschnellweg Ruhr – RS1	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	4. Ciclistas 7. Comunidade	D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos	5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente 4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
PHYTOKINETIC - Jardins em Movimento	3. empresas privadas de outros setores	6. Proprietários dos recursos de mobilidade	D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Projeto Pedicab - Asian Development Bank	3. empresas privadas de outros setores	3. Passageiros 4. Ciclistas 7. Comunidade	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora A.1. Geração de novas fontes de renda	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte) 4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
CityBus 2.0: sistema de transporte coletivo por aplicativo de Goiânia/GO	1. empresas e organizações de transporte público privadas	3. Passageiros 1. Autoridades de transporte	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento	6. Sistemas de Transporte Inteligente (sistemas de coleta, armazenamento e processamento de dados, informações e conhecimentos voltados para a concepção, implementação e avaliação)

NOME DO CASO	ATORES	BENEFICIÁRIOS	BENEFÍCIOS	TIPOS DE SOLUÇÃO
				de políticas e iniciativas integradas de Smart Mobility) 1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Familien BilFri - Odense, Dinamarca	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo) 4. cidadãos e ONGs	2. Motoristas	E.16. Desenvolvimento de valores sociais D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos	5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente 2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Ponte Móvel Friedrich Bayer - São Paulo - Brasil	3. empresas privadas de outros setores	3. Passageiros 6. Proprietários dos recursos de mobilidade	E.15. Redução do isolamento E.14. Melhoria da qualidade de vida E.13. Melhoria da segurança	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Sora - Ônibus Movido a Hidrogênio - Tóquio - Japão	3. empresas privadas de outros setores	1. Autoridades de transporte 3. Passageiros	D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte) 5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente
VAMO - Veículos Elétricos Alternativos para Mobilidade	3. empresas privadas de outros setores	3. Passageiros	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Implementação de frota de ônibus elétricos no Sistema de Transporte Público de Santiago - Chile	2. empresas e organizações de transporte público públicas	3. Passageiros	D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Fechamento permanente da Avenida Rio Branco - Rio de Janeiro - Brasil	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	5. Pedestres 7. Comunidade	E.14. Melhoria da qualidade de vida E.16. Desenvolvimento de valores sociais	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Implantação de pedágio urbano eletrônico - Cingapura - Malásia	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	1. Autoridades de transporte	A.1. Geração de novas fontes de renda C.8. Redução de congestionamentos	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade

NOME DO CASO	ATORES	BENEFICIÁRIOS	BENEFÍCIOS	TIPOS DE SOLUÇÃO
Pedal me App - Londres - Inglaterra	1. empresas e organizações de transporte público privadas	4. Ciclistas	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Metrocable, Teleférico de Medellín - Colômbia	2. empresas e organizações de transporte público públicas	7. Comunidade 3. Passageiros	E.15. Redução do isolamento E.14. Melhoria da qualidade de vida	5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente 1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Paseo Bandera - Santiago - Chile	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	5. Pedestres	E.14. Melhoria da qualidade de vida E.16. Desenvolvimento de valores sociais	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Busão da Comunidade - Belo Horizonte - Brasil	4. cidadãos e ONGs	3. Passageiros 7. Comunidade	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento E.16. Desenvolvimento de valores sociais	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte)
MagLev Cobra	6. universidades e centros de pesquisa	1. Autoridades de transporte	D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora C.7. Redução do tempo de deslocamento D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Zona 30 e Segurança de Trânsito em Londres - Inglaterra	6. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	4. Ciclistas 5. Pedestres	E.13. Melhoria da segurança D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida E.16. Desenvolvimento de valores sociais	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade

NOME DO CASO	ATORES	BENEFICIÁRIOS	BENEFÍCIOS	TIPOS DE SOLUÇÃO
Carona A Pé	4. cidadãos e ONGs	5. Pedestres 7. Comunidade	E.13. Melhoria da segurança D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida E.16. Desenvolvimento de valores sociais	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Mapocho Pedaleable	4. cidadãos e ONGs	4. Ciclistas	D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.13. Melhoria da segurança E.14. Melhoria da qualidade de vida	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Maricá Tarifa Zero - Rio de Janeiro - Brasil	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	3. Passageiros 1. Autoridades de transporte 7. Comunidade	A.2. Geração de poupança pessoal B.4. Resolução de conflitos C.9. Simplificação de pagamento E.16. Desenvolvimento de valores sociais	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Mozambikes - Moçambique	5. cidadãos e ONGs 4. empresas privadas de outros setores	4. Ciclistas 7. Comunidade	E.14. Melhoria da qualidade de vida A.1. Geração de novas fontes de renda E.15. Redução do isolamento E.16. Desenvolvimento de valores sociais	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Pedalando para o Futuro - Queimados - Rio de Janeiro	4. cidadãos e ONGs	4. Ciclistas 7. Comunidade	D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.15. Redução do isolamento E.14. Melhoria da qualidade de vida A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Pedivela Integração Logística	3. empresas privadas de outros setores	6. Proprietários dos recursos de mobilidade 7. Comunidade	D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos A.1. Geração de novas fontes de renda A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento C.8. Redução de congestionamentos D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora	3. Mobilidade de carga (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Yellow - Patinetes - São Paulo - Brasil	3. empresas privadas de outros setores	5. Pedestres 7. Comunidade	D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade

NOME DO CASO	ATORES	BENEFICIÁRIOS	BENEFÍCIOS	TIPOS DE SOLUÇÃO
			A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora	
VLT Carioca	6. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	3. Passageiros 7. Comunidade	C.7. Redução do tempo de deslocamento D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.13. Melhoria da segurança E.14. Melhoria da qualidade de vida	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte) 5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente
Yellow - aluguel de bicicletas	3. empresas privadas de outros setores	5. Ciclistas 7. Comunidade	D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Projeto Caminhar Pinheiros-São Paulo-Brasil	4. cidadãos e ONGs	5. Pedestres 7. Comunidade	E.13. Melhoria da segurança D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida E.16. Desenvolvimento de valores sociais	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Integrabike - sistema de compartilhamento de bicicletas da cidade de Sorocaba	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	5. Ciclistas 7. Comunidade	D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Política de estacionamento da Cidade do México - México	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	2. Motoristas 1. Autoridades de transporte	C.8. Redução de congestionamentos B.4. Resolução de conflitos	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade

NOME DO CASO	ATORES	BENEFICIÁRIOS	BENEFÍCIOS	TIPOS DE SOLUÇÃO
Paulista Aberta	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	5. Pedestres 7. Comunidade 4. Ciclistas	E.13. Melhoria da segurança D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida E.16. Desenvolvimento de valores sociais	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Rede Integrada de Transporte de Curitiba - Brasil	1. empresas e organizações de transporte público privadas 5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	1. Autoridades de transporte 2. Motoristas 3. Passageiros 6. Proprietários dos recursos de mobilidade 7. Comunidade	C.6. Simplificação de viagens C.7. Redução do tempo de deslocamento C.8. Redução de congestionamentos E.13. Melhoria da segurança E.14. Melhoria da qualidade de vida	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte) 4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade 5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente
Bicicletário ASCOBIKE – Mauá/SP	2. empresas e organizações de transporte público públicas 4. cidadãos e ONGs	4. Ciclistas 6. Proprietários dos recursos de mobilidade 7. Comunidade	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento C.8. Redução de congestionamentos D.10. Redução de emissão de CO2/Redução da poluição sonora D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte) 4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Empréstimo de bicicleta para estudantes – UENF/ Campos dos Goytacazes-Rio de Janeiro-Brasil	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo) 6. universidades e centros de pesquisa	4. Ciclistas 6. Proprietários dos recursos de mobilidade 7. Comunidade	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento C.8. Redução de congestionamentos D.10. Redução de emissão de CO2/Redução da poluição sonora D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)

NOME DO CASO	ATORES	BENEFICIÁRIOS	BENEFÍCIOS	TIPOS DE SOLUÇÃO
Bike Sem Barreiras	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo) 6. universidades e centros de pesquisa	4. Ciclistas 6. Proprietários dos recursos de mobilidade 7. Comunidade	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento E.15. Redução do isolamento E.13. Melhoria da segurança D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Bike Rio	1. empresas e organizações de transporte público privadas 3. empresas privadas de outros setores 5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	4. Ciclistas 6. Proprietários dos recursos de mobilidade 7. Comunidade	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento C.8. Redução de congestionamentos D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte) 4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade 5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente
Caminho Escolar de Paraisópolis	4. cidadãos e ONGs 5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	5. Pedestres 7. Comunidade	E.13. Melhoria da segurança E.14. Melhoria da qualidade de vida E.15. Redução do isolamento E.16. Desenvolvimento de valores sociais	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Zona livre de carros - Pontevedra, Galícia - Espanha	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	5. Pedestres 7. Comunidade	D.10. Redução de emissão de CO ₂ /Redução da poluição sonora E.13. Melhoria da segurança E.14. Melhoria da qualidade de vida	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Programa de acessibilidade da Grande Lyon-França	1. empresas e organizações de transporte público privadas 2. empresas e organizações de transporte público públicas 4. cidadãos e ONGs 5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	3. Passageiros 4. Ciclistas 5. Pedestres 7. Comunidade	B.4. Resolução de conflitos E.13. Melhoria da segurança E.14. Melhoria da qualidade de vida E.16. Desenvolvimento de valores sociais	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte) 4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade

NOME DO CASO	ATORES	BENEFICIÁRIOS	BENEFÍCIOS	TIPOS DE SOLUÇÃO
Plano de Mobilidade Sustentável Corporativa - Torre Santander - São Paulo - Brasil	1. empresas e organizações de transporte público privadas 3. empresas privadas de outros setores	2. Motoristas 3. Passageiros 6. Proprietários dos recursos de mobilidade	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento D.10. Redução de emissão de CO2/Redução da poluição sonora E.14. Melhoria da qualidade de vida	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Bicicletário da Estação Largo da Batata (SP)	3. empresas privadas de outros setores 5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	4. Ciclistas 6. Proprietários dos recursos de mobilidade 7. Comunidade	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento C.8. Redução de congestionamentos D.10. Redução de emissão de CO2/Redução da poluição sonora D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Caronetas Caronas Inteligentes	3. empresas privadas de outros setores	3. Passageiros 6. Proprietários dos recursos de mobilidade 7. Comunidade	A.2. Geração de poupança pessoal C.8. Redução de congestionamentos D.10. Redução de emissão de CO2/Redução da poluição sonora E.14. Melhoria da qualidade de vida E.15. Redução do isolamento	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Programa de Proteção ao Pedestre - São Paulo - Brasil	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	5. Pedestres 7. Comunidade	B.4. Resolução de conflitos E.13. Melhoria da segurança E.14. Melhoria da qualidade de vida E.16. Desenvolvimento de valores sociais	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Calçadas Verdes e Acessíveis - São Paulo - Brasil	3. empresas privadas de outros setores 4. cidadãos e ONGs 5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	5. Pedestres 7. Comunidade	D.10. Redução de emissão de CO2/Redução da poluição sonora E.13. Melhoria da segurança E.14. Melhoria da qualidade de vida E.16. Desenvolvimento de valores sociais	4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
Que ônibus passa aqui? Porto Alegre - Brasil	3. empresas privadas de outros setores 4. cidadãos e ONGs	3. Passageiros 7. Comunidade	C.7. Redução do tempo de deslocamento E.14. Melhoria da qualidade de vida	1. Mobilidade coletiva (veículos e soluções inovadoras de transporte)

NOME DO CASO	ATORES	BENEFICIÁRIOS	BENEFÍCIOS	TIPOS DE SOLUÇÃO
				4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade
E-Vai - Serviço de compartilhamento de carros elétricos na região da Lombardia	1. empresas e organizações de transporte público privadas 2. empresas e organizações de transporte público públicas 5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	1. Autoridades de transporte 3. Passageiros 6. Proprietários dos recursos de mobilidade 7. Comunidade	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento D.10. Redução de emissão de CO2/Redução da poluição sonora D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte) 4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade 5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente
Gnewt Cargo - logística na última milha em Londres	1. empresas e organizações de transporte público privadas	6. Proprietários dos recursos de mobilidade 7. Comunidade	D.10. Redução de emissão de CO2/Redução da poluição sonora D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte)
Integração bicicleta-transporte público em Malmo - Suécia	5. órgãos públicos e governos locais (executivo e legislativo)	1. Autoridades de transporte 3. Passageiros 4. Ciclistas 5. Pedestres 7. Comunidade	A.3. Promoção de uma economia de compartilhamento C.8. Redução de congestionamentos D.10. Redução de emissão de CO2/Redução da poluição sonora D.12. Uso de meios de transporte ecologicamente corretos E.14. Melhoria da qualidade de vida	2. Mobilidade individual (veículos e soluções inovadoras de transporte) 4. Infraestrutura, mudanças e abordagem da mobilidade 5. Políticas integradas para apoiar iniciativas de mobilidade inteligente