

ELEMENTOS ESTRATÉGICOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS SUSTENTÁVEIS CAPAZES DE TRANSFORMAR A MOBILIDADE DAS CIDADES BRASILEIRAS

Isabel Magalhães ⁱ

Leonardo Herszon Meira ⁱⁱ

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil / Universidade Federal de Pernambuco

Enilson Santos ⁱⁱⁱ

Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (UFPE)

RESUMO

Este trabalho elenca e valida elementos estratégicos de políticas públicas, capazes de atribuir a planos locais o potencial de transformar a mobilidade urbana. Uma relação inicial foi feita a partir das razões de premiação de cidades reconhecidas como exemplos de mobilidade urbana sustentável; essas razões foram usadas para construir um rol de treze elementos estratégicos, em cotejo com a Lei Federal nº. 12.587/2012. Validou-se essa relação em duas etapas: inicialmente, com base em um *review* das dimensões e indicadores de mobilidade urbana sustentável; depois, por meio de uma pesquisa de opinião de 26 especialistas trabalhada por três métodos: distribuição de pontos, ordenamento e discriminação de pesos por *ranking*. Validado, o rol revela quatro grupos de importância, o mais relevante composto pelos elementos: prioridade e qualificação do transporte ativo e do transporte público; participação social permanente; e vinculação ao plano de desenvolvimento urbano.

ABSTRACT

This paper proposes and validates strategic elements of public policies, capable of attributing to local plans the potential of transforming urban mobility. An initial relationship was based on the awards reasons of cities recognized as examples of sustainable urban mobility; these reasons were used to construct a list of thirteen strategic elements, under the lights of Federal Law 12,587/2012. This relationship was validated in two stages: initially, based on a review of dimensions and indicators of sustainable urban mobility; afterwards, through an opinion survey of 26 experts treated by three methods: distribution of points, ranking and discrimination of weights by ranking. Validated, the list reveals four groups of importance, the most relevant consisting of the elements: priority and qualification of active transportation and public transportation; permanent social participation; and linkage to the urban development plan.

1. INTRODUÇÃO

Devido principalmente aos problemas ambientais que o planeta tem sofrido nos últimos anos, a preocupação com o meio ambiente tem aumentado. Entretanto, o desenvolvimento é intrínseco à vida humana e, portanto, as cidades precisam acompanhar esse crescimento e se desenvolverem também. Foi a partir dessa necessidade de crescimento e de preservação dos recursos naturais que a ONU criou em 1982 a Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Resultou dos estudos elaborados por esse grupo o conceito de desenvolvimento sustentável, explicitado no Relatório Brundtland (WCED, 1987). Neste documento foram previstas medidas a serem implementadas nas dimensões social, econômica e ambiental. Todos os setores urbanos foram mencionados, tendo o transporte como destaque por ser um dos principais emissores de poluentes.

Em contrapartida, no Brasil, a última política urbana setorial a ser sancionada foi a de mobilidade urbana. A Lei Federal nº. 12.587/2012 (Brasil, 2012) instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). Inicialmente, as cidades brasileiras que quisessem concorrer a recursos federais para executar projetos referentes a mobilidade deveriam estar com seu plano de mobilidade urbana pronto em abril de 2015. Entretanto, após já ter tido seu prazo alterado duas vezes, a Lei Federal nº. 13.683/2018 (Brasil, 2018) adiou o prazo para abril de 2019 (7 anos após a entrada em vigor da PNMU). Neste artigo, acredita-se que a elaboração desses planos deveria ir muito além do que apenas possuir o papel de brechar ou não a concorrência a recursos federais. Vale salientar que a PNMU não se refere ao plano

como um plano sustentável. No entanto, em seus princípios, diretrizes e objetivos, faz menção ao desenvolvimento sustentável. Portanto, entende-se aqui que se trata de um Plano de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS). Por ser um plano que visa a sustentabilidade no setor dos transportes, acredita-se que o mesmo tem, por obrigação, transformar a realidade da mobilidade das cidades brasileiras, na direção de contribuir com o desenvolvimento sustentável.

Este artigo tem como objetivo levantar as estratégias de sucesso em política pública de mobilidade sustentável, e formar um rol de elementos estratégicos que, internalizados nos PMUS, possam atribuir a estes o caráter de transformar a realidade das cidades brasileiras. Na intenção de validar os elementos elencados a nível internacional, foi realizada uma comparação dos mesmos com as dimensões atribuídas aos indicadores de mobilidade urbana sustentável que têm sido estudados a nível internacional. Em adição, por se tratarem de elementos a serem utilizados a nível nacional, foi realizada outra validação, sendo esta por professores e pesquisadores, atuantes no Brasil, no setor dos transportes, utilizando para tanto três métodos distintos: (1) distribuição de orçamento; (2) ordenamento por *ranking*; e (3) discriminação de pesos partindo do *ranking*. Espera-se com esse trabalho verificar se as estratégias de sucesso internacional em políticas públicas de mobilidade sustentável possuem potencial de transformar a realidade das cidades brasileiras e, assim, trazerem benefícios reais para a população atual e futura, além de contribuírem com a redução da insustentabilidade ambiental.

O artigo se estrutura em cinco seções, além das referências. Após esta introdução, a segunda seção está dedicada a uma breve discussão acerca das políticas públicas e do potencial transformador que os PMUS devem possuir. Na terceira seção discute-se as razões que levam cidades a serem destaques de mobilidade sustentável, elencando-se a partir daí os elementos estratégicos que devem aparecer nos PMUS nacionais. A seção seguinte apresenta os resultados de validação desses elementos, partindo de uma revisão da literatura de dimensões de indicadores de mobilidade sustentável e finalizando com a análise das respostas dos especialistas. Destina-se a quinta e última seção às considerações finais.

2. POLÍTICAS PÚBLICAS E POTENCIAL TRANSFORMADOR

Ao analisar a relação entre Estado e sociedade, Teixeira (2002) coloca que as políticas públicas são um processo dinâmico, com negociações, pressões, mobilizações, alianças ou coalizões de interesses. Compreende a formação de uma agenda que pode refletir ou não os interesses dos setores majoritários da população, a depender do grau de mobilização da sociedade civil para se fazer ouvir e do grau de institucionalização de mecanismos que viabilizem sua participação. É preciso entender composição de classe, mecanismos internos de decisão dos diversos aparelhos, seus conflitos e alianças internas da estrutura de poder, que não é monolítica ou impermeável às pressões sociais, já que nela se refletem os conflitos da sociedade. Portanto, a condução da mediação desses possíveis conflitos, mesmo os mais simples, é importantíssima para qualquer governo. São nesses embates que as políticas públicas são debatidas em torno de interesses, preferências e ideias. É necessário que o gestor público tenha a consciência que neste processo o todo é mais importante que a soma das partes, mas que indivíduos, instituições e ideologias divergentes importam, mesmo que haja diferenças de importância relativas entre esses atores. Isso gera um jogo de poder e certo grau de conflito social nos processos de tomada de decisão, com pressão sobre os governantes (Meira, 2013).

Meira (2013) ainda coloca que atores, interesses antagônicos e objetivos distintos fazem com que elaborar uma política pública seja uma tarefa muitas vezes complexa. Aliado a isto está a

necessidade de conferir transparência às ações e aperfeiçoar o uso dos recursos públicos. Neste contexto, parece claro que é primordial buscar formas claras e objetivas de avaliar uma ação governamental. Assim, pode-se definir avaliação de políticas públicas como o levantamento sistemático de dados e sua comparação com padrões predefinidos, de modo a subsidiar o processo de tomada de decisão. No entanto, a maioria dos autores reconhece que se trata de um instrumento que ajuda a maximizar a eficácia (com os objetivos alcançados) e a eficiência (custos compatíveis) das políticas públicas (Cunha, 2006; Frey, 2000; Holanda, 2003).

De acordo com Rubim e Leitão (2013), é necessário um processo de avaliação rigoroso para evitar a elaboração e implantação de PMUS pré-formatados, que não necessariamente possuem a capacidade de transformar a mobilidade e a qualidade de vida dos cidadãos e das cidades. Já Portugal e Mello (2017) reafirmam a necessidade de que os PMUS cumpram sua missão transformadora. Para isso, é essencial a existência de processos de decisão participativos, transparentes e respaldados política e tecnicamente nas cidades brasileiras. Essa “capacidade de transformar” e essa “missão transformadora” são o que configura o conceito de “potencial transformador” de um PMUS, nos termos discutidos neste trabalho. Ou seja, um PMUS não tem real valor para a cidadania e para a sociedade se não estiver direcionado e capacitado para produzir as transformações primordiais requeridas para atender as necessidades atuais e garantir as necessidades futuras. Muitas políticas e planos de mobilidade urbana estão sendo elaborados e implantados no mundo com o intuito de potencializar o papel do transporte para o desenvolvimento sustentável, principalmente no que concerne à restrição do uso abusivo de automóveis e ao incentivo à utilização de transportes públicos e ativos. Sem embargo, o principal desafio para o sucesso dessas políticas e planos está relacionado à institucionalização das condições necessárias e suficientes para promover as transformações desejadas no *status quo*, o que propõe como objeto central de pesquisa a compreensão dos elementos estratégicos fundamentais para ancorar os processos de transformação.

Ainda nessa discussão, Banister (2008) diz que a aceitação pública conduz a uma aceitação política e é somente quando há apoio da sociedade que a ação terá espaço. Ou seja, a questão-chave para garantir o potencial transformador de um PMUS está na aceitação pública das medidas a serem adotadas. Quanto mais participativo e inclusivo for o processo, maior será a chance de sucesso ao implementar os planos. Além disso existe a necessidade de compreender o comportamento de cada região específica (Cervero, 1998) para desvendar como a cooperação e o apoio podem ser obtidos, com o intuito de que mudanças reais possam ocorrer (Banister, 2008). Portanto, a integração de todos os envolvidos (desde os usuários do serviço de transporte até o mais alto líder político) e de todas as políticas setoriais, voltadas para as especificidades de cada região, são fatores primordiais para a elaboração, implementação, avaliação e revisão de PMUS com potencial transformador na direção de uma mobilidade menos insustentável.

3. BUSCA E ANÁLISE DAS RAZÕES DE SUCESSO

Há claras indicações na literatura de que políticas exitosas de mobilidade urbana dependem da internalização de certos elementos estratégicos imprescindíveis à elaboração e à implementação de planos de ação consistentes, capazes de transformar a realidade das cidades. Assim, parte-se do pressuposto de que a análise de experiências internacionais bem-sucedidas permitirá notar um conjunto de razões que conferem a planos de mobilidade urbana um potencial transformador de situações vigentes no sentido de posições de maior sustentabilidade setorial. Tal pressuposto ecoa a preocupação da ONU acerca da oportunidade e da necessidade de transferências de iniciativas de sucesso no âmbito de uma desejada cooperação internacional (UN, 2016).

A metodologia escolhida foi a de investigar os casos de cidades cujos avanços na direção da mobilidade urbana mais sustentável repercutiram positivamente em escala internacional. Adotou-se, então, examinar os resultados de premiações anuais conferidas por instituições multilaterais no período 2010/2017. Após busca na internet, selecionou-se quatro concursos internacionais patrocinados e conduzidos por organismos europeus: *CIVITAS*; *European Green Capital*; *SUMP*; e *European Mobility Week (EMW) Awards*. Lançada pela Comissão Europeia em 2002, *CIVITAS* é uma rede de cidades europeias interessadas em um transporte melhor e mais limpo, organizada na forma de um fórum de livre adesão, dedicado à pesquisa, à implementação-piloto e monitoramento de medidas e à troca de conhecimentos, permitindo intensos intercâmbios entre academia, indústria e gestão pública. Já o *European Green Capital Award* foi iniciado em 2010 também pela Comissão Europeia, com o intuito de promover e premiar os esforços de cidades na melhoria do meio ambiente urbano, funcionando como um núcleo capaz de disseminar melhores práticas na área. O *SUMP Award* é uma premiação dada anualmente, desde 2012, a autoridades locais que elaboraram planos de mobilidade sustentável. Trata-se de uma iniciativa do Eltis, observatório de mobilidade urbana financiado pela Direção Geral de Mobilidade e Transporte da Comissão Europeia. Por fim, o *EMW Award*, existente desde 2002, tem por finalidade destacar cidades que buscaram, com êxito, implantar medidas para a melhoria da qualidade de vida e da saúde pública por meio de ações no sentido da mobilidade de baixo carbono e do transporte urbano sustentável.

De posse do rol de premiações nos oito anos analisados, foram selecionadas as cidades com mais de uma citação, de modo a permitir uma análise detida dos casos que salientasse as principais estratégias subjacentes ao reconhecimento internacional dessas experiências. Desse procedimento, foi possível extrair dez cidades e vincular suas (mínimas) duas premiações a cada um dos doze elementos que configuram a envoltória das questões-chave relacionadas à razão dos destaques obtidos. Na Tabela 1 apresenta-se o cruzamento de informações entre as cidades premiadas e, em cada caso, as razões mais relevantes que justificaram as premiações: a inexistência de um vínculo explícito na Tabela 1 não indica que a cidade não contemple uma determinada razão e sim que esta razão não foi determinante para a premiação.

Tabela 1: Cidades premiadas e razões conducentes à premiação

Cidades	Razões estratégicas mais relevantes (*)												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
Bolonha (Itália)**		X	X		X								X
Murcia (Espanha)**			X	X	X	X							
Málaga (Espanha)			X		X	X							X
Régio da Emília (Itália)***		X	X		X								
Bremen (Alemanha)	X	X	X		X			X	X	X			
Nantes (França)	X	X	X		X	X				X	X		X
Vitória-Gasteiz (Espanha)****		X	X		X						X		
Copenhagen (Dinamarca)			X		X	X					X		X
Liubliana (Eslovênia)		X	X		X	X	X				X		
Malmö (Suécia)			X	X		X					X	X	

* (A) Monitoramento e avaliação; (B) Participação pública; (C) Prioridade do transporte ativo e do transporte público; (D) Intermodalidade; (E) Alternativas ao automóvel; (F) Controle de poluentes; (G) Transporte seguro; (H) Experiências regionais e de outras regiões; (I) Previsão de investimentos e fontes de recursos; (J) Integração com o planejamento urbano; (K) Acessibilidade universal; (L) Inovação tecnológica. ** CIVITAS (2017). *Europe's pioneering cities for sustainable urban mobility*. *** CIVITAS (2015). *Three cheers to this year's top winning CIVITAS cities*. ****CIVITAS (2013). *Application form – category ii: public participation*.

Com base no vetor das razões estratégicas, observados os ditames da PNMU, elencou-se o conjunto de elementos estratégicos que deveriam, necessariamente, estar presentes nos PMUS brasileiros para que adquiram um caráter transformador. A partir das duas primeiras razões elencadas, “monitoramento e avaliação” e “participação pública”, é possível destacar a necessidade de que a população participe de forma ativa de todos os estágios necessários para implementar essas políticas. A sociedade tem que participar e aprovar as medidas que serão implantadas, além de integrar-se ao monitoramento e avaliação sistemática. Para que essa participação ocorra de forma eficaz, é necessário que o poder público mantenha processos de comunicação permanente com a população. O exemplo de Nantes evidencia de modo indiscutível a importância dessa comunicação: ali, afirma-se a necessidade de envolver toda a cidadania na elaboração e na implantação da política local de mobilidade urbana, além de destacar a importância de campanhas informativas para que todos se envolvam no processo e possam aceitar novos padrões e modificar seus hábitos (Nantes MetrÓpole, 2013). Além disso, a experiência de Nantes destaca a importância de transparecer nos planos as estimativas de investimentos e as fontes de arrecadação que garantem a implantação das medidas socialmente concertadas (razão I na Tabela 1), de modo a exibir os compromissos orçamentários requeridos.

As razões C, D e E estão presentes em todos os casos de sucesso estudados: priorização dos transportes ativos e públicos em detrimento do automóvel privado, em um projeto de rede intermodal que se caracterize pela alta qualidade do padrão de atendimento às necessidades de viagem e que configure em uma real alternativa que substitua a autoprovisão de viagens automobilísticas. Para mencionar apenas um caso, Copenhague objetiva ser a melhor cidade do mundo para ciclistas, explicitando para 2015 a meta de que 50% das viagens para trabalho ou escola fossem feitas por bicicleta. Não é demais lembrar que Copenhague mantém uma forte e eficaz comunicação com os cidadãos, o que reforça a participação e a comunicação com a sociedade, além de atuar significativamente no controle de poluentes, fixando para 2025 a ambiciosa meta de neutralizar as emissões de dióxido de carbono (Copenhague, 2014).

As razões F e G, “controle de poluentes” e “transporte seguro”, podem ser mencionadas recorrendo-se ao caso de Liubliana, em que se destacam as preocupações de: conscientizar, de forma sistemática, escolares para a qualidade do ar e para a segurança no transporte e tráfego; promover o transporte seguro em toda a área urbana; excluir o tráfego automobilístico em partes importantes da rede viária, com a correspondente implantação de zonas de pedestres; e atuar de forma decidida na redução de poluentes, especialmente com base na priorização do transporte ativo e do transporte público (União Europeia, 2016). A razão H repousa na prática de intercâmbio entre cidades e regiões com a finalidade de trocar experiências para a promoção da sustentabilidade nos transportes em âmbito urbano e regional. Como já dito, a CIVITAS tem entre suas motivações de existência o fomento a esse tipo intercâmbio, julgado como indispensável para a transformação das cidades. Um bom exemplo é Bremen, em que o intuito de evitar falhas na elaboração do plano e da política se traduziu por um esforço em capturar e avaliar lições aprendidas de outras cidades e regiões, inclusive com um estreito relacionamento de cooperação com autoridades públicas e atores de cidades parceiras, tanto na formulação, quanto no seu processo de implantação, monitoramento e avaliação (Comissão Europeia, 2014).

Já a experiência de Malmo ancora sua exemplaridade na estreita articulação entre o planejamento da mobilidade sustentável e o de desenvolvimento urbano, com foco especial no princípio da acessibilidade universal (razões J e K). Isso sem perder de vista a primazia das soluções intermodais, a prioridade conferida aos transportes públicos e aos deslocamentos por

bicicletas (Eurocities, 2017). Por fim, Málaga é um caso em que, a par de um enfoque consistente em favorecer transportes públicos e transportes ativos como alternativas ao automóvel e medidas de controle ambiental, a inovação tecnológica (razão L) se constitui como aspecto-chave do êxito, com fatores como um programa de veículos elétricos e um eficaz sistema de informações online disponível para acesso por *smartphones* (União Europeia, 2017).

A análise das premiações, ao enfatizar as doze razões relevantes para o êxito das experiências e o seu reconhecimento internacional, permite derivar um conjunto de elementos estratégicos que, internalizados de forma consistente a políticas e planos de mobilidade, conferem a estes um “potencial transformador”. Nesse processo de compilação, o trajeto que leva do conjunto de razões relevantes (Tabela 1) para um rol de elementos estratégicos deverá ter em conta a realidade brasileira, expressa no cotidiano do transporte urbano e nas condições institucionais existentes na gestão pública, bem como a PNMU. Assim, nesse trajeto, foi necessário incluir temas que, em sendo patentes no caso europeu – e, portanto, não relevantes para destacar cidades dentre outras – ainda não se constituem como elementos vigentes no caso brasileiro. É o caso da presença ainda tímida da mobilidade urbana sustentável na agenda política nacional e, de forma geral, nas agendas políticas locais no Brasil, como também da ainda imatura capacitação técnica e institucional dos organismos gestores do transporte urbano nos municípios do Brasil. Assim, a Tabela 2 propõe a lista básica de elementos estratégicos a que se chegou a partir das razões relevantes de destaque nas premiações europeias, adicionada da reflexão sobre a situação da mobilidade urbana no país e os ditames da PNMU.

Tabela 2: Elementos estratégicos capazes de fornecer potencial transformador a PMUS

1	Participação social permanente (elaboração e gestão do plano, monitoramento e avaliação)
2	Prioridade e qualificação do transporte ativo e do transporte público, de forma intermodal, inseridos como uma alternativa ao automóvel
3	Medidas efetivas de combate às externalidades (acidentes e contaminação atmosférica)
4	Pensar de forma regional e absorver experiências exitosas
5	Programa de investimento ao longo do tempo (inclusive fontes de recursos)
6	Vinculação com o plano de desenvolvimento urbano
7	Visar a acessibilidade universal
8	Incorporações de inovações e desenvolvimentos tecnológicos
9	Comunicação permanente com a população (Governo eletrônico)
10	Inserção do transporte na agenda política
11	Capacitação técnica do órgão gestor
12	Organização da estrutura institucional local
13	Envolvimento de todos os <i>stakeholders</i> na aprovação do plano

De modo a ilustrar a relação entre o rol de razões relevantes nas premiações europeias (Tabela 1) e os elementos estratégicos considerados nesse trabalho (Tabela 2), apresenta-se a Tabela 3 em que se estabelecem os vínculos que regeram o trajeto entra as duas listas. Portanto, acredita-se que se esse conjunto de elementos estratégicos estiverem presentes em um PMUS, conferem a esse plano a capacidade potencial de transformação do sistema local de mobilidade e acessibilidade na direção de uma maior sustentabilidade. Com o intuito de reforçar esse rol de elementos estratégicos, partiu-se para validá-lo, para o caso das cidades brasileiras, usando duas linhas de método: (1) busca-se essa validação com base na literatura acadêmica de indicadores de mobilidade sustentável; (2) submeteu-se a lista a um conjunto de especialistas (acadêmicos) brasileiros segundo um procedimento de distribuição de pontos. Estas duas linhas são apresentadas e discutidas na Seção 4.

Tabela 3: Vinculação entre razões relevantes e elementos estratégicos

Razões relevantes	Elementos estratégicos												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Monitoramento e avaliação	•									•	•	•	•
Participação pública	•								•	•	•	•	•
Prioridade do transporte público e do ativo		•								•	•	•	
Intermodalidade		•								•	•		
Alternativas ao automóvel		•								•	•		•
Controle de poluentes			•							•	•	•	
Transporte seguro			•				•			•	•	•	
Experiências regionais e de outras regiões				•						•	•	•	•
Previsão de investimentos e fontes de recursos					•					•	•	•	•
Integração com o planejamento urbano							•			•	•	•	•
Acessibilidade universal								•		•	•	•	
Inovação tecnológica									•	•	•		•

4. VALIDAÇÃO DOS ELEMENTOS ESTRATÉGICOS

Com o intuito de validar os elementos estratégicos, realizou-se um levantamento de artigos publicados entre 2003 e 2018 (Periódicos CAPES e Google Acadêmico para incorporar as publicações em meios nacionais) que efetivamente propusessem indicadores de mobilidade sustentável. Excluíram-se os artigos que apenas aplicavam conjuntos de indicadores para aferição de casos específicos. Foram selecionados 42 artigos. Dez foram excluídos por não trabalharem todo o escopo do conceito de mobilidade sustentável. Os 32 restantes foram submetidos a uma análise da estrutura da ferramenta proposta. A maioria propõe a estrutura tradicional: um indicador composto formado por indicadores dimensionais, por sua vez compostos por indicadores parciais inerentes à dimensão específica. Chama atenção a variação na quantidade de indicadores propostos pelos diversos autores, como também na quantidade de dimensões destacadas: de 4 indicadores sem divisão por dimensão (Holden *et al.*, 2013) a 87 indicadores divididos em 9 dimensões (Miranda e Silva, 2012).

Holden *et al.* (2013) propuseram essa redução do número de indicadores por se preocuparem com a proporção que estava sendo dada ao conceito de mobilidade sustentável, tornando-o inaplicável. Focaram no conceito de desenvolvimento sustentável, adaptando a proposta do Relatório Brundtland para o caso específico da mobilidade sustentável. De acordo com Magalhães *et al.* (2017), é notória a necessidade de focar na mobilidade sustentável. Entretanto, destacam que Holden *et al.* (2013), na tentativa de atingir esse foco, reduziram as medidas a serem atingidas a menos do que o proposto em Brundtland. A maioria dos autores propõe indicadores para mensurar a situação da cidade, como por exemplo: Castillo e Pitfield (2010); Shiau e Liu (2013); Gillis *et al.* (2016), entre outros. Santos e Magalhães (2016) propuseram uma ferramenta de avaliação da conformidade entre os planos e a PNMU. Já Mansourianfar e Haghshenas (2018) propuseram avaliar mediante indicadores a sustentabilidade de projetos de infraestruturas de transporte. Entende-se que existem instâncias distintas a serem avaliadas, mas que é válido analisar a construção de indicadores para essas diferentes instâncias, posto que refletem visões acerca do papel dos transportes no desenvolvimento urbano sustentável.

Como o foco está nos elementos estratégicos e não nos indicadores parciais específicos, a opção metodológica seguida foi a de cotejar os elementos estratégicos com as principais dimensões destacadas pelos autores estudados, sendo a definição precisa dessas dimensões dadas pelos indicadores parciais que as compõem. Ao analisar os 32 artigos, elencou-se um rol de 23 dimensões distintas propostas. Procedeu-se então à integração de dimensões cujas definições

extraídas dos indicadores respectivos apontavam para uma efetiva similaridade: assim, as dimensões efetivamente tratadas de agora por diante são doze, a saber: (I) Acesso, acessibilidade e mobilidade; (II) Econômica; (III) Social; (IV) Ambiental; (V) Sistema de Transporte; (VI) Consumo de Energia; (VII) Planejamento; (VIII) Gestão; (IX) Externalidades; (X) Política; (XI) Infraestrutura; (XII) Investimento e Financeiro. A Tabela 4 sintetiza a análise relacional das 12 dimensões oriundas da literatura com os elementos estratégicos propostos na Tabela 2, explicitando em cada caso os autores que propuseram a dimensão respectiva.

Tabela 4: Relação entre autores, dimensões e os elementos estratégicos

Dimen- sões	Elementos estratégicos													Autores (*)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
I		•	•	•		•	•	•	•						1;12;29
II		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	1;2;4;8;10;11;13;14;15;16;19;20;22;23;24;25;26;31;32
III	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	1;2;4;8;11;12;13;14;15;18;19;20;22;23;24;25;26;31;32
IV		•	•			•		•		•		•			1;2;3;4;8;11;12;13;14;15;16;19;20;22;23;24;25;26;31;32
V		•	•	•	•	•	•	•	•		•				3;4;9;10;12;16;30
VI		•	•					•		•					4;10;16;20
VII	•	•	•	•	•	•			•		•	•	•		10;12
VIII	•	•	•	•	•	•			•		•	•	•		10;16;29;31
IX		•	•			•	•		•	•					10;30
X	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•		12;31
XI		•	•	•	•	•					•				12;18;29;30
XII	•	•	•	•	•	•		•		•					30;31

(*) [1] Nicolas *et al.* (2003); [2] Litman (2007); [3] Campos *et al.* (2009); [4] Omrani *et al.* (2009); [5] Jakimavičius e Burinskiene (2009); [6] Castillo e Pitfield (2010); [7] Henning *et al.* (2011); [8] Nguyen e Coowanitwong (2011); [9] Galanis e Eliou (2011); [10] Zito e Salvo (2011); [11] Haghshenas e Vaziri (2012); [12] Miranda e Silva (2012); [13] Marletto e Mameli (2012); [14] Sioui e Morency (2012); [15] Tóth-Szabó e Várhelyi (2012); [16] Jiang *et al.* (2013); [17] Bajdor e Grabara (2013); [18] Klinger *et al.* (2013); [19] Santos e Ribeiro (2013); [20] Shiau e Liu (2013); [21] Holden *et al.* (2013); [22] Smith *et al.* (2013); [23] Reisi *et al.* (2014); [24] Alonso *et al.* (2015); [25] Verma *et al.* (2015); [26] Buzasi e Csete (2014); [27] Santos e Ribeiro (2015); [28] Gillis *et al.* (2016); [29] Santos e Magalhães (2016); [30] Eisenhammerová (2016); [31] Magalhães *et al.* (2017); [32] Mansourianfar e Haghshenas (2018).

Ao analisar a relação entre as dimensões e os autores, é possível perceber a presença forte do tripé proposto em Brundtland. O pilar ambiental foi destacado por 20 dos 32 autores citados; 19 deles abordam os pilares econômico e ambiental e 17 usam as dimensões do tripé. Fora a tríade, a dimensão mais presente foi a de sistema de transportes, destacada por 7 autores. No que diz respeito à relação entre as dimensões e os elementos estratégicos, percebe-se como os elementos propostos assimilam-se às dimensões. Por exemplo, os elementos (2) priorização do transporte público e do transporte ativo e (3) medidas de combate às externalidades estão relacionados diretamente a todas as doze dimensões, vez que a implantação dessas estratégias requer investir em acessibilidade e mobilidade, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais, com a participação da população, investindo nas infraestruturas de transporte, de modo a promover transporte público de qualidade, reduzir o consumo energético e a acidentalidade. Portanto, ao analisar a Tabela 4 entende-se que a proposição desses elementos está validada no que tange aos estudos de indicadores de mobilidade sustentável.

Ademais, entende-se que é necessário validar esses elementos junto a especialistas do setor dos transportes. O método utilizado para essa validação foi o de distribuição de pontos. Solicitamos a 39 pesquisadores que distribuíssem 1.000 pontos entre os 13 elementos estratégicos. Caso considerassem que algum elemento é irrelevante para conferir ao plano a capacidade de

transformação do sistema local de mobilidade na direção de uma maior sustentabilidade, a pontuação desse elemento deveria ser zero. Por outro lado, se identificassem alguma lacuna poderiam acrescentar e conferir parte da pontuação a este item. 26 especialistas responderam à pesquisa; 6 deles atribuíram zero para algum elemento (nem todos para o mesmo e alguns por entenderem que aquele elemento estava contido em outro). Apenas 2 avaliadores adicionaram algum elemento; entretanto, entendeu-se que os dois elementos propostos já estavam implícitos no rol. Como 77% dos especialistas respondentes circunscreveram-se à relação apresentada, sem eliminar ou incluir elementos, considerou-se que o rol proposto, se inseridos nos PMUS, dotam estes de potencial para transformar a mobilidade na direção de maior sustentabilidade.

O método utilizado também foi capaz de atribuir uma hierarquia ao rol: a partir da pontuação dos respondentes foi possível atribuir posições a cada elemento, e com esse *ranking*, especificar pesos diferentes para cada elemento. Na Tabela 5, verifica-se o resultado dos cálculos realizados. Ao analisar a pontuação de cada especialista e constatar que os dois elementos a mais sugeridos já estavam implícitos em outros elementos, foi necessário normalizar a pontuação desses avaliadores, visto que parte dos pontos tinham sido atribuídos a itens que não entrariam na discussão neste momento. Para a normalização, distribuiu-se proporcionalmente a pontuação que tinha sido conferida ao elemento acrescentado entre os 13 pré-estabelecidos. Deste modo todos ficaram com 1.000 pontos distribuídos entre os 13 elementos estratégicos. Feitas as correções necessárias, calculou-se a média aritmética das 26 respostas para cada elemento. Com isso foi possível ter uma primeira ordenação. O resultado dessa 1ª etapa está na Tabela 5, coluna “PONTUAÇÃO (1ª etapa)”, subdividida em duas colunas (a primeira referente aos elementos estratégicos ordenados e a segunda referente a pontuação média de cada um). Com a finalidade de verificação, a última linha da Tabela 5 apresenta os somatórios, que para essas colunas, respectivamente, resultam em 91 (soma dos termos da progressão aritmética de 1 a 13) e em 1.000 (total da pontuação dividida entre os 13 elementos).

Para o segundo momento [Tabela 5, coluna “*RANKING* (2ª etapa)”], criou-se uma nova hierarquia. Nessa etapa, para cada avaliador foi feita uma ordenação dos elementos. Para tratar a possibilidade de empate na pontuação do avaliador (mantendo a consistência da análise transversal — soma dos *rankings* de cada avaliador igual a 91, independentemente de haver elementos empatados), quando o avaliador pontuou igualmente m elementos atribuiu-se uma mesma posição relativa para estes. Essa posição relativa foi calculada pelo quociente entre a soma das posições que estão empatadas e a quantidade de elementos empatados. Por exemplo: há 3 elementos com pontuações distintas, ocupando respectivamente a 1ª, 2ª e 3ª posições. Em seguida têm-se 4 elementos com a mesma pontuação. Supondo uma diferenciação infinitesimal entre as pontuações, estes 4 elementos ocupariam as 4ª, 5ª, 6ª e 7ª posições. Então, atribuiu-se a esses quatro elementos, a posição fictícia “5,5ª”, já que a soma referente às posições em questão (4+5+6+7), dividida pela quantidade de posições com a mesma pontuação (4), resulta em um valor de 5,5. Assim, a soma das posições ($1+2+3+4*5,5+8+9+10+11+12+13 = 91$) se mantém constante diferente do que acontecia ($1+2+3+4*4+5+6+7+8+9+10 = 67$) antes da correção. Esse procedimento foi realizado para os 26 especialistas e na sequência foi calculado o *ranking* médio de cada elemento, pela média aritmética, resultando em um novo ordenamento, mas com poucas modificações. Nos grupos G1, G3 e G4 se mantiveram constantes os ordenamentos, ocorrendo alterações de posto entre os elementos do G2.

Por fim, um último método foi utilizado com o intuito de validar a hierarquia e a divisão dos grupos inicialmente propostos. Foram calculados pesos derivados do *ranking* obtido na 2ª etapa,

por meio da Equação 1 (Roszkowska, 2013):

$$w_j = \frac{(n - r_j + 1)^p}{\sum_{k=1}^n (n - r_k + 1)^p} \quad (1)$$

em que n : quantidade de elementos estratégicos;
 j : cada elemento estratégico específico ($j = 1, 2, \dots, n$);
 r_j : posição do elemento estratégico analisado ($j = 1, 2, \dots, n$);
 w_j : pesos relativos de cada elemento, $w_j > 0$, e somatório dos $w_j = 1$;
 p : parâmetro para variar os pesos; e
 r_k : todas as posições ($k = 1, 2, \dots, n$).

Tabela 5: Resultado da validação pelos especialistas em transportes

GRUPOS	PONTUAÇÃO		RANKING		PESOS (3ª etapa)							
	(1ª etapa)		(2ª etapa)		p = 1		p = 2		p = 3		p = 4	
G1	2	115,43785	2	3,4	2	0,10984	2	0,16394	2	0,21927	2	0,28020
	6	93,14370	6	5,1	6	0,09304	6	0,11761	6	0,13324	6	0,14421
	1	86,63926	1	5,3	1	0,09064	1	0,11162	1	0,12318	1	0,12989
	10	82,84207	7	6,1	7	0,08683	7	0,09188	7	0,09200	7	0,08801
G2	7	81,93836	10	6,2	11	0,08443	10	0,08966	10	0,08868	10	0,08381
	5	81,81891	11	6,4	10	0,08123	11	0,08573	11	0,08291	11	0,07662
	11	76,64291	5	6,4	5	0,07863	5	0,08401	5	0,08043	5	0,07358
G3	3	74,93237	3	7,7	4	0,06683	3	0,05852	3	0,04676	3	0,03570
	4	72,21614	4	8,0	3	0,06563	4	0,05261	4	0,03986	4	0,02885
G4	12	67,39077	12	8,1	12	0,06162	12	0,05160	12	0,03872	12	0,02776
	9	60,11799	9	9,0	9	0,06142	9	0,03677	9	0,02329	9	0,01410
	13	56,25167	13	9,2	13	0,06042	13	0,03454	13	0,02121	13	0,01244
	8	50,62802	8	10,2	8	0,05942	8	0,02154	8	0,01044	8	0,00484
SOMA	91	1.000	91	91	91	1	91	1	91	1	91	1

Aplicando a Equação 1 para diferentes valores do parâmetro p ($= 1, 2, 3, 4$), podem ser obtidos diferentes vetores de pesos relativos a partir do mesmo vetor médio de posições. Para $p = 1$, a Equação 1 se reduz à Equação 2 (pesos inversamente proporcionais à posição):

$$w_j = \frac{2(n+1 - r_j)}{n(n+1)} \quad (2)$$

Os resultados obtidos para $p = 1, 2, 3, 4$ estão na Tabela 5, em “PESOS (3ª etapa)”. É possível perceber que os grupos G1 e G4 se mantêm inalterados em termos de ordenação dos elementos estratégicos pelos respectivos pesos, enquanto há variações internas aos grupos G2 e G3. Tais variações, entretanto, não alteram a distinção entre os grupos. Aqui, indo além da afirmação de que os 13 elementos estratégicos são validados pela consulta aos especialistas, pode-se afirmar que existem gradações de importância relativa entre, se não elementos, pelo menos entre grupos de elementos. E que, embora não sendo este o objetivo inicial deste trabalho, é possível abordar a questão da perspectiva de que a avaliação do potencial transformador de planos de mobilidade urbana venha a considerar impactos distintos da internalização de elementos estratégicos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada permite concluir que os treze elementos estratégicos elencados parecem possuir o potencial de transformar a realidade da mobilidade brasileira e contribuir com o desenvolvimento sustentável. Além da validação, ainda foi possível distribuí-los em quatro grupos de importância, o que pode auxiliar as autoridades na hora de priorizar esses elementos. Os elementos presentes no grupo de maior importância foram os (2) Prioridade e qualificação do transporte ativo e do transporte público, de forma intermodal, inseridos como uma

alternativa ao automóvel; (6) Participação social permanente (elaboração e gestão do plano, monitoramento e avaliação); e (1) Vinculação com o plano de desenvolvimento urbano.

Acredita-se aqui que esse trabalho pode trazer benefícios a todos os atores envolvidos com os PMUS nacionais. A quem couber elaborá-los, servem esses elementos como suporte; a quem couber avaliá-los e monitorá-los, servem como um rol de elementos estratégicos essenciais; por fim, às populações locais servem como garantia de um planejamento transparente e participativo, capaz de transformar potencialmente a realidade da mobilidade de suas cidades.

Como sugestão para futuros trabalhos, propõe-se a realização de outros experimentos de validação, de modo a quiçá conferir ao rol de elementos estratégicos ora apresentados maior robustez, na direção de uma aceitação técnica e política consistente de seu papel como diretriz para a elaboração de planos locais de mobilidade urbana sustentável com efetivo potencial transformador da realidade urbana.

REFERÊNCIAS

- Alonso, A., Monzón, A. e Cascajo, R. (2015). *Comparative analysis of passenger transport sustainability in European cities*. Ecological Indicators v. 48, p. 578–592.
- Bajdor, P. e Grabara, J. (2013). *The transport infrastructure investment's impact on the level of sustainable transport indicators in the Czestochowa city*. Applied Mechanics and Materials V. 309 p. 316-323.
- Banister, D. (2008). *The sustainable mobility paradigm*. Transport Policy v. 15, p. 73–80.
- Brasil (2012) *Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012*. Brasil.
- Brasil (2016) *Lei nº 13.683, de 19 de junho de 2018*. Brasil.
- Buzasi, A. e Csete, M. (2014). *Sustainability Indicators in Assessing Urban Transport Systems*. Periodica Polytechnica Transportation Engineering v. 43(3), p. 138-145.
- Campos, V., Ramos, R. e Correia, D. (2009). *Multi-Criteria Analysis Procedure for Sustainable Mobility Evaluation in Urban Area*. Journal of Advanced Transportation, V. 43, n. 4, p. 371-390.
- Castillo, H. e Pitfield, D. (2010). *ELASTIC – A methodological framework for identifying and selecting sustainable transport indicators*. Transportation Research Part D, v. 15, p. 179–188.
- Cervero, R. (1998). *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Ed. Island press, California.
- Copenhagen (2014). *Copenhagen European green capital 2014: a review*. Sharing Copenhagen.
- Cunha, C. G. S. (2006). *Avaliação de políticas públicas e programas governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil*. The Theory and Operation of a Modern National Economy. Programa Minerva.
- Eisenhammerová (2016). M. *Sustainable transport indicators*. University of Pardubice, Jan Perner Transport Faculty, Department of Transport Management, Marketing and Logistics n. 4, v. XI.
- Eurocities (2017). *Best practice guide*. European Mobility Week 2017. Brussels.
- European Commission (2014). *Bremen 2014 SUMP Award: Finalist factsheet*. European Commission.
- European Union (2016). *Green cities - fit for life*. ISBN 978-92-79-54187-2.
- European Union (2017). *Ten Section Report on the "Smart Cities" Project*. ISBN 978-92-830-3461-2.
- Frey, K. *Políticas Públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil*. Planejamento e Políticas Públicas, Número 21, junho de 2000.
- Galanis, A e Eliou, N. (2011). *Evaluation of the pedestrian infrastructure using walkability indicators*. WSEAS transactions on environment and development, Issue 12, v. 7.
- Gillis, D., Semanjski, I. e Lauwers, D. (2016). *How to Monitor Sustainable Mobility in Cities? Literature Review in the Frame of Creating a Set of Sustainable Mobility Indicators*. Sustainability, v. 8, p. 29-59
- Haghshenas, H. e Vaziri, M. (2012). *Urban sustainable transportation indicators for global comparison*. Ecological Indicators, v. 15, p. 115-121.
- Henning, T., Muruvan, S., Feng, W. e Dunn, R. (2011). *The development of a benchmarking tool for monitoring progress towards sustainable transportation in New Zealand*. Transport Policy, v. 18, p. 480–488.
- Holanda, A. N. C. (2003). *Avaliação de políticas públicas: conceitos básicos, o caso do ProInfo e a experiência brasileira*. VIII Congresso CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública. Panamá.
- Holden, E., Linnerud, K. e Banister, D. (2013). *Sustainable passenger transport: Back to Brundtland*. Transportation Research Part A, v. 54, p. 67–77.
- Jakimavičius, M. e Burinskiene, M. (2009). *A GIS and multi-criteria-based analysis and ranking of transportation zones of Vilnius city*. Technological and Economic Development of Economy, v. 15:1, p. 39-48.

- Jiang, T., Wu, Z., Song, Y., Liu, X. e Zhang, H. (2013). *Sustainable Transport Data Collection and Application: China Urban Transport Database*. Mathematical Problems in Engineering, v. 2013, ID 879752.
- Klinger, T., Kenworthy, J. e Lanzendorf, M. (2013). *Dimensions of urban mobility cultures – a comparison of German cities*. Journal of Transport Geography, v. 31, p. 18–29.
- Litman, T. (2007). *Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning*. Transportation Transportation Research Record 2017, p. 10–15.
- Magalhães, I., Rabay, L., Maia, M., e Santos, E. (2017). *Dimensões e medidas atribuídas ao transporte sustentável: De brundtland a banister*. Anais do XXXI Congresso ANPET: Recife.
- Mansourianfar, M. e Haghshenas, H. (2018). *Micro-scale sustainability assessment of infrastructure projects on urban transportation systems: Case study of Azadi district, Isfahan, Iran*. Cities, v. 72, p. 149–159.
- Marletto, G. e Mameli, F. (2012). *A participative procedure to select indicators of policies for sustainable urban mobility*. Outcomes of a national test. Eur. Transp. Res. Rev., v. 4, p. 79–89.
- Meira, L. H. (2013) *Políticas Públicas de Mobilidade Sustentável no Brasil: Barreiras e Desafios*. Tese de Doutorado da Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Miranda, H. e Silva, A. (2012). *Benchmarking sustainable urban mobility*. Transport Policy, v. 21, p. 141–151.
- Nantes Métropole (2013). *Nantes European Green Capital 2013*. Nantes Métropole.
- Nguyen, D. e Coowanitwong, N. (2011). *Strategic environmental assessment application for sustainable transport-related air quality policies: a case study in Hanoi City*. Environ Dev Sustain, v. 13, p. 565–585.
- Nicolas, J., Pochet, P. e Poimboeuf, H. (2003). *Towards Sustainable Mobility Indicators: Application to the Lyons Conurbation*. Transport Policy, Elsevier, v. 10 (3), p. 197-208.
- Omrani, H., Awasthi, A., Ion L., e Trigano, P. (2009); *A Hybrid Approach for Evaluating Environmental Impacts for Urban Transportation Mode Sharing*. Journal of Decision Systems, v. 18:2, p. 185-201.
- Portugal, L. e Mello, A. (2017). ‘Um panorama inicial sobre transporte, mobilidade, acessibilidade e desenvolvimento urbano’. *Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano*, 1. ed, p. 1-17. Rio de Janeiro.
- Reisi, M., Aye, L., Rajabifard, A. e Ngo, T., (2014). *Transport sustainability index: Melbourne case study*. Ecological Indicators, v. 43, p. 288–296
- Roszkowska, E. (2013). *Rank ordering criteria weighting methods – a comparative overview*. Optimum. Studia ekonomiczne n. 5 (65).
- Rubim, B. e Leitão, S. (2013). *O plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades*. Estudos avançados, v. 27, n.79, p. 55-66.
- Santos, E. e Magalhães, I. (2016). *Proposição de um método de avaliação de conformidade dos planos municipais de mobilidade urbana com a lei 12.587/2012*. Anais do XXX Congresso ANPET: Rio de Janeiro.
- Santos, A. e Ribeiro, S. (2013). *The use of sustainability indicators in urban passenger transport during the decision making process: the case of Rio de Janeiro, Brazil*. Environmental Sustainability, v. 5, p. 251–260
- Santos, A. e Ribeiro, S. (2015). *The role of transport indicators to the improvement of local governance in Rio de Janeiro City: A contribution for the debate on sustainable future*. Case Stud on Trans Pol, v. 3, p. 415–420
- Shiau, T. e Liu, J. (2013); *Developing an indicator system for local governments to evaluate transport sustainability strategies*. Ecological Indicators, v. 34, p. 361– 371.
- Sioui, L. e Morency, C. (2012). *De la légitimité du transport en commun au Québec: un exemple simple de mesure de ses contributions au développement durable*. Rech. Transp. Secur., v. 28, p. 119-138.
- Smith, T., Axon, C. e Darton, R. (2013). *A methodology for measuring the sustainability of car transport systems*. Transport Policy, v. 30, p. 308–317.
- Teixeira, E. C. *O papel das políticas públicas no desenvolvimento local e na transformação da realidade*. Políticas Públicas. O Papel das Políticas Públicas. AATR – BA, 2002.
- Tóth-Szabó, Z. e Várhelyi, A. (2012). *Indicator framework for measuring sustainability of transport in the city*. Social and behavior sciences, v. 48, p. 2035-2047.
- United Nations (2016). *Mobilizing for development*. Analysis and Policy Recommendations from the United Nations Secretary-General's High-Level Advisory Group on Sustainable Transport. Nova York.
- Verma, A., Rahul, T. e Dixit, M. (2015). *Sustainability impact assessment of transportation policies – A case study for Bangalore city*. Case Studies on Transport Policy, v. 3, p. 321–330.
- WCED (1987). *Our Common Future*. World Commission on Environment and Development. Oxford Univ. Press.
- Zito, P. e Salvo, G. (2011). *Toward an urban transport sustainability index: an European comparison*. Eur. Transp. Res. Rev., v. 3, p. 179–195.

ⁱ <magalhaesbel@yahoo.com.br>

ⁱⁱ <leonardohmeira@gmail.com>

ⁱⁱⁱ <enilson@interjato.com.br>