

ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DE MOBILIDADE APLICADAS EM CIDADES NO BRASIL E NO EXTERIOR

MOBILITY MANAGEMENT STRATEGIES APPLIED IN CITIES IN BRAZIL AND ABROAD

SILVA, ALÍCIA¹; OLIVEIRA, MATEUS²; FONTES, RAYSSA³; SANTOS SEGUNDO, MARCELO⁴; ESPÍNDOLA, ALINE⁵

¹Mestranda em Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, alicia.silva@usp.br;

²Mestrando em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, mateus.oliveira@ctec.ufal.br;

³Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas, rayssaa.fontes@ctec.ufal.br;

⁴Mestrando em Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, marcelosegundo@alu.ufc.br;

⁵Doutoranda em Engenharia de Transportes, Professora Adjunta do Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, aline.espindola@ctec.ufal.br.

RESUMO

Atualmente, em diversas cidades no mundo, observa-se um acúmulo de malefícios resultante da priorização de veículos automóveis, o que abrange desde o aumento nos níveis de congestionamento das vias até a elevação nos índices de emissão de poluentes e material particulado, afetando negativamente a economia e a qualidade de vida da população. Assim, a manutenção da mentalidade de priorização da utilização do automóvel em detrimento de meios mais eficientes de transporte fará com que esta problemática se agrave ainda mais. Nesse contexto, algumas cidades, na tentativa de reduzir os impactos negativos advindos do aumento dos níveis de motorização, passaram a adotar estratégias de Gestão de Mobilidade (GdM) com ou sem valor financeiro agregado, tais como: tarifação de estacionamento, de vias públicas com base na demanda de veículos, e de estacionamentos comerciais; precificação de emissões; precificação de congestionamento; realocação de espaços viários para pessoas e ruas prioritárias para pedestres; e zonas de tráfego limitado. Sendo assim, este trabalho, através de uma revisão de literatura, propõe-se a detalhar as estratégias de GdM utilizadas em cidades no Brasil e no exterior que têm logrado êxito na mitigação das externalidades negativas associadas à utilização de automóveis, apresentando estudos de caso que demonstram, para cada contexto, os diversos resultados obtidos.

Palavras-chave: Planejamento de transportes; cidades sustentáveis; gestão de mobilidade.

ABSTRACT

Currently, in numerous cities around the world, the accumulation of harmful effects resulting from the prioritization of motorized vehicles is evident, which range from the increase in the levels of road congestion to elevated levels of pollutant emissions and particulate matter, adversely impacting both the economy and the quality of life of the population. Hence, maintaining the mentality of prioritizing the use of vehicles at the expense of more efficient and sustainable means for transportation will only make this issue even worse. In light of the situation, some cities have taken measures in an attempt to reduce the negative impacts arising from the increase in motorization levels and began to implement Mobility Management Strategies with and without financial value added, some of which include: parking fees, on public roads based on vehicle usage and commercial parking; the pricing of emissions; congestion pricing; reallocation of road spaces for people and priority streets for pedestrians; and limited traffic zones. Therefore, this work aims to detail the Mobility Management Strategies used in cities in Brazil and abroad that have been successful in mitigating the negative externalities associated with extensive car use, presenting case studies that demonstrate the diverse outcomes achieved in each context.

Key-words: Transport planning; sustainable cities; mobility management.

INTRODUÇÃO

Apesar de representar uma ferramenta que corrobora para o ordenamento social, grande parte dos problemas enfrentados na sociedade atual tem relação direta ou indireta com o sistema de transporte, sendo estes associados principalmente aos altos níveis de congestionamento e poluição, que além de contribuírem para a aceleração das mudanças climáticas globais, afetam a economia e geram perdas significativas em produtividade, bem como a sinistros de trânsito (Oliveira; Rodrigues da Silva, 2015). Dados da Polícia Rodoviária Federal (2022) evidenciaram que o número de fatalidades por sinistros de trânsito no Brasil no ano de 2021 chegou a 5.381 e, além disso, a Organização Mundial da Saúde (WHO, da sigla em inglês) estima que a poluição atmosférica é responsável por 7 milhões de mortes prematuras em todo o mundo (World Health Organization, 2021). Diante disso, Oliveira e Rodrigues da Silva (2015) mencionam que as cidades devem alterar seus padrões de mobilidade atuais, inserindo em seus respectivos contextos estratégias que visem a uma mobilidade sustentável.

No entanto, na grande maioria das cidades brasileiras, observa-se uma priorização associada à utilização de veículos motorizados individuais, visto que os investimentos públicos associados ao sistema de transporte são, em sua maioria, direcionados à construção de estradas e rodovias como uma alternativa para a mitigação das externalidades negativas advindas dos níveis cada vez maiores de congestionamento, o que, por sua vez, gera um aumento na demanda por automóveis, contribuindo para a manutenção destes (Yanocha, 2021).

Nesse contexto, as estratégias de Gestão de Mobilidade (GdM) apresentam-se com dois objetivos principais: solucionar os problemas associados aos altos níveis de tráfego nas cidades, através da gestão eficiente do sistema de transporte, bem como alterar a mentalidade associada apenas à construção de novas estradas e rodovias como ferramenta para solução de problemas (Ríos *et al.*, 2013). Para tanto, Yanocha (2021) menciona que a GdM vale-se tanto de estratégias com valor financeiro agregado quanto sem valor financeiro agregado, transparecendo os custos externos associados à utilização da via por automóveis e, ao mesmo tempo, priorizando modos alternativos e ambientalmente sustentáveis de transporte.

Diante disso, este trabalho visa realizar um levantamento das estratégias de gestão de mobilidade que estão em aplicação em cidades no Brasil e no exterior, detalhando os resultados obtidos após a implementação destas políticas nos diferentes contextos.

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Seabra (2013) a gestão de mobilidade caracteriza-se essencialmente por um conjunto de atividades técnicas, administrativas e legais coordenadas entre interações dos diferentes níveis de governo e a participação da comunidade. No Brasil, os instrumentos regulatórios são caracterizados pelas intervenções do Estado nas cidades, mediante políticas socioespaciais e ambientais. A Lei nº 12.587/2012, Lei da Mobilidade Urbana, inclui a defesa do pleno atendimento ao princípio da gestão democrática e do controle social no planejamento da mobilidade urbana, com objetivo de assegurar o pleno acesso universal à cidade (Brasil, 2012).

No estudo realizado por Yanocha (2021), as políticas de gestão de mobilidade foram classificadas quanto à capacidade requerida para uma implementação eficaz de acordo com os seguintes critérios: preocupações com privacidade de dados, que diz respeito à capacidade dos governos de proteger a privacidade das pessoas, manter a integridade dos dados ou evitar o compartilhamento impróprio de dados; necessidades tecnológicas, que mede o quão dependente da tecnologia é a estratégia para que seja bem-sucedida; complexidades políticas, que mede a disposição política atual e histórica para a implantação de determinada estratégia; investimento público inicial. As classificações das políticas variam entre baixa, média e alta.

A seguir serão detalhadas as estratégias de gestão de mobilidade, com e sem valor financeiro agregado, que visam mitigar os impactos negativos associados à utilização de automóveis nas cidades: tarifação de estacionamento, precificação de emissões, precificação de congestionamento, realocação de espaços viários para pessoas e zonas de tráfego limitado.

Tarifação de estacionamento

De acordo com Pierce e Shoup (2013), quando a oferta de estacionamento é caracterizada por preços baixos, ou pela inexistência de uma tarifa,

e superlotação, surgem externalidades negativas associadas à perda de tempo na procura por vagas, ao gasto com combustível e à elevação dos níveis de congestionamento e poluição. Por outro lado, se a caracterização se der pela supervalorização, em termos financeiros, e pela subocupação, há diminuição na geração de receita para o comércio local e para a cidade como um todo. A política de tarifação de estacionamento pode ser aplicada de duas formas: a tarifação de vias públicas com base na demanda de veículos ou a tarifação sobre estacionamentos comerciais.

A tarifação de estacionamento em via pública trata-se da cobrança de uma taxa que varia com a localização e a hora do dia, a fim de gerenciar a demanda de locomoção e de vagas (Yanocha, 2021). A diferença desta estratégia de GdM em relação aos parquímetros, que são utilizados em diversas cidades ao redor do mundo, consiste no fato de que estes cobram um valor fixo, que independe da demanda de tráfego ou da localidade e, portanto, possuem menor influência associada à decisão do motorista de se e quando dirigir.

Já no que diz respeito à aplicação de uma tarifa sobre um estacionamento comercial, esta pode basear-se em três parâmetros distintos: receita gerada pelo operador, número de vagas disponíveis e área associada ao estacionamento. Esta estratégia de GdM mostra-se vantajosa ao passo que gera aumento nos custos de estacionamento, contribuindo para desestimular o uso do automóvel, ao mesmo tempo em que gera receita capaz de ser utilizada na melhoria da infraestrutura associada a modos mais ativos e sustentáveis de transporte, conforme afirma Yanocha (2021).

Precificação de emissões

A precificação de emissões consiste em uma estratégia de GdM associada à regulação do acesso de veículos considerados poluentes a um perímetro urbano determinado por meio da restrição total de entrada ou da aplicação de uma tarifa. Apesar do fato de o objetivo principal desta política está atrelado à substituição de veículos poluentes por aqueles que utilizam fontes de energia mais limpas, esta também visa a alteração na escolha do meio de locomoção por parte dos usuários da via (Amundsen; Sundvor, 2018).

Nesse contexto, tem-se as *Low Emission Zones* (LEZ) ou zonas de baixa emissão que, de acordo com Wang et al. (2017), dizem respeito a áreas

dedicadas a controlar as emissões geradas por veículos, cujo objetivo principal reside na redução dos problemas de poluição atmosférica. Yanocha (2021) menciona ainda que a adoção desta política pode reduzir o uso de veículos, com enfoque naqueles considerados mais poluentes, visto que quanto maior o nível de poluição associado ao veículo, maior a taxa a ser paga, o que, por sua vez, transpõe os custos ambientais do uso da via aos proprietários de automóveis.

Precificação de congestionamento

Como posto por Yanocha (2021), a precificação de congestionamento consiste em uma estratégia de GdM que aplica uma taxa, relativa ao tempo adicional que cada motorista impõe aos demais, aos motoristas que entram em áreas com altos níveis de congestionamento. Assim, o objetivo principal desta estratégia reside em diminuir a intensidade do tráfego, sem valer-se de medidas que requeiram o aumento da oferta de infraestrutura urbana (Wang *et al.*, 2017).

O sistema de rodízio de veículos aplicado na cidade de São Paulo, atrelado à numeração de suas placas, pode ser enquadrado dentro desta categoria de estratégias, dado que este visa à diminuição dos níveis de congestionamento na cidade, atribuindo uma multa de R\$130,16 e a soma de 4 pontos na CNH aos motoristas que, de acordo com o rodízio, estejam desautorizados a acessar a área especificada, conhecida como Minianel Viário (Fonseca, 2021).

Ademais, de acordo com Sorensen *et al.* (2008), tem-se os programas de precificação de áreas delimitadas, comumente denominados *cordon pricing programs*, em que o termo *cordon* refere-se a uma área previamente demarcada em que se aplica a taxa, que podem ser definidos como uma forma de precificação de vias públicas, cujo principal objetivo reside na redução do tráfego em áreas com altos níveis de motorização. Outrossim, os autores mencionam que, ao mesmo tempo em que tem a capacidade de promover uma redução na taxa de motorização atrelada às áreas delimitadas, através da redução do tráfego e, consequentemente, do congestionamento, esta estratégia pode gerar receitas substanciais às cidades.

Realocação de espaços viários para pessoas

Neste conjunto de estratégias de GdM não se é requerida uma compensação financeira por parte dos proprietários de automóveis. Por outro lado, envolvem a priorização explícita de modos de transporte considerados mais eficientes, com ênfase dada à circulação local e à caminhabilidade, o que, por sua vez, dá suporte à implementação de objetivos de planejamento estratégico (Broadus et al., 2009).

Uma primeira estratégia é a priorização de pedestres nas ruas, que possui forte apelo associado ao desestímulo da utilização de automóveis, ao passo que restringem o acesso destes. Conforme menciona Yanocha (2021), a adoção desta política está diretamente ligada ao uso e ocupação do solo, sendo utilizada notadamente em ruas com atividades comerciais intensas.

O conceito de *Transit Mall*, por sua vez, está associado a uma área onde apenas é concedido acesso aos pedestres e ao transporte público como um todo. Esta política difere da pedestrianização das ruas, ao passo que permite a entrada de veículos associados ao transporte público, tendo entre seus objetivos principais a melhoria do ambiente urbano para pedestres e a redução da demanda de utilização de automóveis (Seoul Solution, 2015).

Além disso, tem-se as chamadas Ruas Completas, que podem ser entendidas como aquelas projetadas para atender às necessidades de todos os usuários da via e promover espaços públicos de convivência, atentando-se para questões atreladas ao uso do solo, à economia e ao ambiente natural. Nesse sentido, além da priorização dada a modos mais sustentáveis de transporte, esta estratégia de GdM engloba o contexto local e, principalmente, a convivência social, promovendo segurança e conforto aos usuários (Santos et al., 2021).

Zonas de tráfego limitado

Por fim, as *Limited Traffic Zones* (LTZ) ou Zonas de Tráfego Limitado baseiam-se na restrição do acesso, em uma determinada área, para grande parte dos veículos, penalizando financeiramente aqueles que não estiverem autorizados a entrar, e, em sua maioria, têm sido utilizadas como uma ferramenta para a promoção de melhorias nas condições ambientais das cidades (Maffei et al., 2014).

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho baseou-se em uma revisão de literatura associada às estratégias de Gestão de Mobilidade que cumprem o propósito de mitigar os impactos negativos advindos da priorização de automóveis em detrimento de outros modos de transporte, seja pela contabilização dos custos externos inerentes à utilização da via pública pelos automóveis, ou mesmo pela priorização dada aos modos mais eficientes e ambientalmente sustentáveis de transporte.

Outrossim, a fim de embasar o referido estudo, realizou-se uma revisão de literatura associada ao modo como as estratégias de GdM estão sendo implementadas em diversas cidades no Brasil e no exterior, com ênfase dada aos aspectos relativos ao funcionamento das estratégias em seus respectivos contextos, bem como aos pontos positivos e entraves associados à sua implantação, no que se refere a preocupações com privacidade, necessidades tecnológicas, complexidades políticas e investimento público inicial.

RESULTADOS

Nesta seção serão expostos os estudos de caso associados à implementação de cada uma das estratégias de gestão de mobilidade, com ênfase dada ao funcionamento e aos resultados obtidos após a implantação destas políticas, abordando ainda os entraves associados a estas.

Estudo de caso associado à tarifação de vias públicas

Um exemplo da implementação desta estratégia pode ser observado na cidade de São Francisco nos Estados Unidos, que em 2011 iniciou o programa *SFpark*, que se baseia na demanda de veículos, variando de acordo com a hora do dia e de acordo com cada quarteirão coberto pelo sistema (Pierce; Shoup, 2013). De acordo com Yanocha (2021), os preços cobrados são passíveis de alteração, sendo esta dependente da taxa de ocupação por parte dos automóveis, além disso, após a implementação do programa, perceberam-se impactos positivos associados a esta, sendo estes relativos à redução no volume de tráfego e nas emissões de gases de efeito estufa, bem como ao aumento da receita líquida advinda

desta taxa. A figura 1 ilustra o medidor associado ao pagamento da tarifa dentro do contexto do programa.

Figura 1 – Medidor utilizado para pagamento no contexto do programa *SFPark*.
Fonte: SFMTA¹

¹<https://www.sfmta.com/blog/upgraded-parking-meters-are-coming-citywide>



Para esta estratégia, não se observam preocupações relativas à privacidade da população, mas, em contrapartida, as necessidades tecnológicas, as complexidades políticas e o investimento público inicial pode ser classificado como médio, o que implica que, para uma implementação eficaz, há um nível médio de complexidade (Yanocha, 2021).

Estudo de caso associado à tarifação sobre estacionamentos comerciais

A estratégia de GdM adotada por Sydney, na Austrália, consiste na cobrança de uma taxa anual de estacionamento, no valor de AU\$2.490, por cada vaga de estacionamento comercial dentro do distrito comercial central (CBD, da sigla em inglês) e no distrito de North Sydney e de AU\$880 fora do distrito comercial central (Yanocha, 2021), denominada *Parking Space Levy*. De acordo com a política instituída na cidade, todos os estacionamentos que estejam fora das vias públicas e não sejam de uso residencial estão sujeitos à cobrança. Além disso, a cidade exige dos proprietários dos estacionamentos registros diários que indiquem a frequência de utilização do espaço. Ademais, com a receita adquirida através desta cobrança, a cidade subsidia melhorias no sistema de transporte como um todo, ficando vetada a utilização para o cobrimento de despesas atreladas ao funcionamento do sistema (Litman, 2013).

Similarmente, a cidade de Nottingham na Inglaterra introduziu, em 2012, o programa *Workplace Parking Levy*, que consiste na cobrança de uma taxa anual de £387 por vaga de estacionamento (Yanocha, 2021), para empresas que possuam 11 ou mais vagas disponíveis, vale ressaltar que a cidade possui uma base de dados completa acerca de todas as vagas de estacionamento disponíveis e oferece isenção total do pagamento a empresas que possuam 10 ou menos vagas. Ademais, com a receita adquirida, a exemplo do que é realizado em Sydney, a cidade financia melhorias atreladas ao transporte público (Clayton *et al.*, 2017).

Destaca-se que a tarifação de estacionamentos comerciais não apresenta preocupações com a privacidade da população ou com necessidades de tecnologia e requer um baixo investimento público inicial, ao passo que a complexidade política é classificada como nível médio. Assim, no contexto geral, considera-se que a estratégia é de baixa complexidade para uma implantação eficaz (Yanocha, 2021).

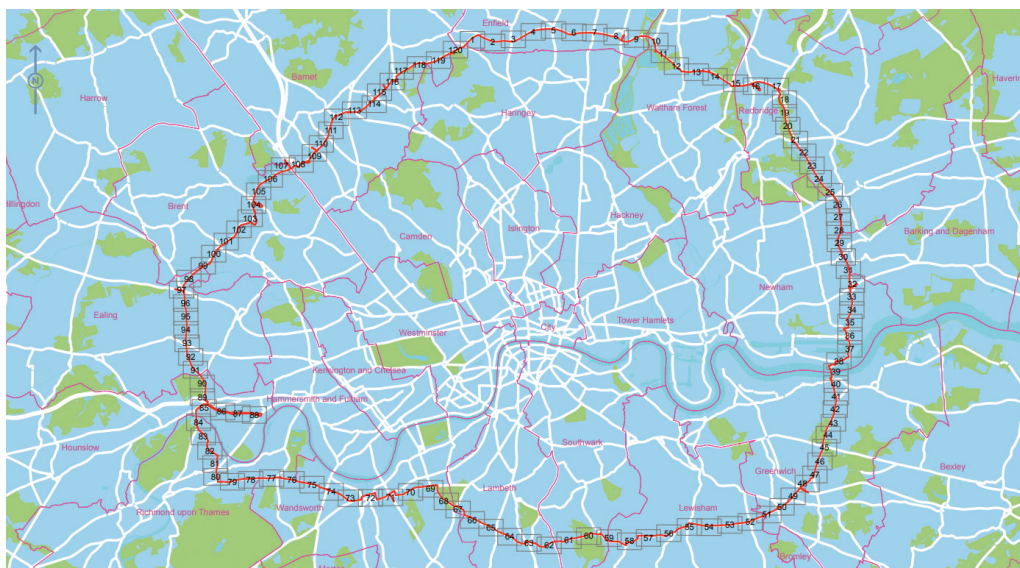
Estudo de caso associado à implementação de zonas de baixa emissão

A cidade de Londres na Inglaterra implementou em 2008 a política associada à precificação de emissões através de uma zona de baixa emissão, cujo principal objetivo era combater a poluição do ar (Wang *et al.*, 2017). Em 2019, o centro de Londres implementou uma zona de emissão ultra baixa, denominada *Ultra Low Emission Zone* (ULEZ), figura 2, que torna mais restrito o acesso aos veículos que não cumpram os limites estabelecidos, substituindo as tarifas cobradas pelas zonas de baixa emissão associadas à cidade. De acordo com Yanocha (2021), o funcionamento da zona dá-se mediante o cadastramento prévio do veículo e do cartão de crédito dos motoristas, utilizando câmeras de reconhecimento automático de placas para o monitoramento e cumprimento da política instituída. A estratégia implementada logrou êxito, ao passo que foi efetiva em reduzir as emissões de gases poluentes e ao mesmo tempo reduzir o tráfego de veículos na área delimitada.

Figura 2 – Zona de Ultra-baixa emissão na cidade de Londres.

Fonte: Transport For London²

²<https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone/ulez-where-and-when#on-this-page-3>



A cidade de Bruxelas na Bélgica implementou, em janeiro de 2019, uma zona de baixa emissão que cobre todo seu território. Vale destacar que, com relação à política implementada, são observadas diferenças em relação ao modelo instaurado na cidade de Londres, a exemplo disso, pode-se citar o fato de que os veículos que não atenderem aos requisitos estabelecidos têm a possibilidade de ingressar na zona através da compra de um passe diário, sendo a quantidade de passes limitada a 8 passes por ano, o que, por sua vez, aumenta a receita associada à LEZ. Outrossim, ao sucatear um veículo que não atenda aos padrões estabelecidos, a cidade oferece gratuidade no transporte público e às iniciativas de compartilhamento de carros (Yanocha, 2021).

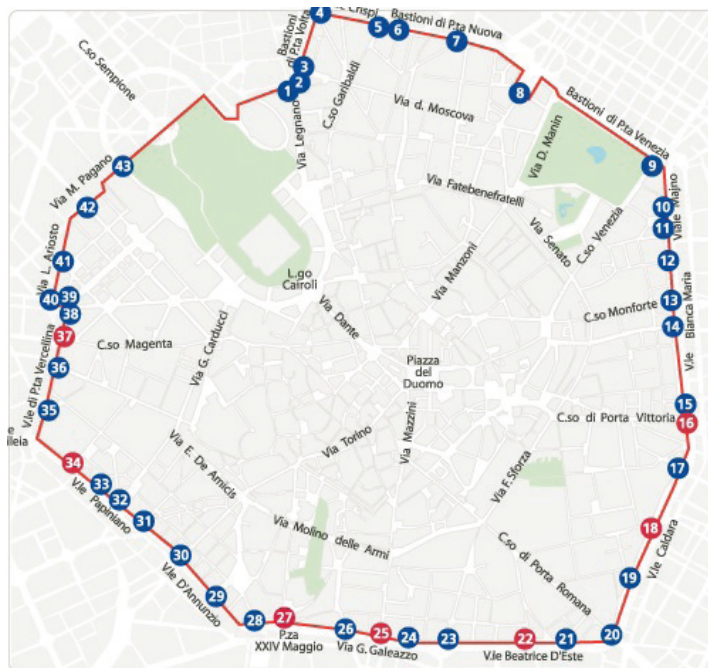
Estudo de caso associado à precificação de áreas delimitadas

A cidade de Milão na Itália implementou em 2012 uma política de precificação de congestionamento denominada “Área C”, localizada no centro da cidade, com o intuito principal de melhorar a qualidade de vida na cidade através da redução do tráfego. Com relação ao seu funcionamento, a área delimitada contempla 43 pontos de acesso, figura 3, dos quais 7 são exclusivos para o transporte público, todos monitorados por sistemas de câmeras, nos quais aplica-se uma taxa, com exceção dos fins de semana, em horários previamente determinados. Vale ressaltar que toda receita adquirida com o programa é reinvestida em projetos atrelados à mobilidade urbana sustentável. No que diz respeito aos resultados obtidos, o centro de Milão experimentou, em 2015, uma redução no trá-

fego de veículos de 29,2% em comparação ao ano de 2012. Além disso, observou-se uma diminuição no número de acidentes e um aumento na velocidade do transporte público (Campus; Sevino, 2017).

Figura 3 – Área C na cidade de Milão.

Fonte: Parclick³



³<https://parclick.com/parking/how-to-park-in-the-limited-traffic-zone-ztl-of-milan>

De um modo geral, a precificação de congestionamento e com base em emissões requer uma alta capacidade para uma implementação eficaz, visto que as preocupações com privacidade e necessidades tecnológicas se apresentam a um nível médio, enquanto que a complexidade política e o investimento público inicial são ambos altos (Yanocha, 2021).

Estudo de caso associado à pedestrianização das ruas

A cidade de Curitiba no Brasil é um exemplo no que diz respeito à priorização de pedestres em uma região central. Em 1972, período marcado pela consolidação da presença dos automóveis no país, a cidade implantou a primeira grande rua de pedestres do Brasil, rua XV de Novembro, figura 4, que restringia o acesso aos veículos. Com os investimentos em infraestrutura urbana voltada a modos ativos de transporte, observou-se um considerável crescimento econômico associado ao comércio local e uma redução nos níveis de tráfego no centro da cidade (O primeiro [...], 2015).

Figura 4 – Rua XV de Novembro na cidade de Curitiba.

Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba⁴

⁴<https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/o-primeiro-calcadiao-do-brasil/37689>



Estratégias com este cunho, de realocação de espaços viários para as pessoas são entendidas como medidas de baixa complexidade para uma implementação eficaz, visto que não há preocupações com privacidade, o investimento público inicial e as necessidades tecnológicas são baixas e a complexidade política é média (Yanocha, 2021).

Estudo de caso associado à implementação de *Transit Malls*

A cidade de Seoul na Coreia do Sul implementou o seu primeiro *Transit Mall* em 2014, em Yonsei-ro, localizado no bairro de Shinchon, figura 5. A fim de minimizar o congestionamento resultante da alteração na rota dos veículos, em ruas adjacentes à localidade especificada, instalaram-se novos cruzamentos e houve melhoria significativa no sistema de sinalização nos cruzamentos adjacentes. Ademais, em locais onde era esperado um alto fluxo de pessoas, foram implantadas novas faixas de pedestres. Além disso, com o intuito de prevenir congestionamentos, táxis apenas são permitidos na área delimitada em horários em que não há disponibilidade de transporte público. No mais, pensando na segurança dos pedestres, todos os veículos com possibilidade de acesso à área são obrigados a trafegar em velocidades inferiores a 30km/h (Seoul Solution, 2015). Com relação aos resultados obtidos com a implementação, Yanocha (2021) menciona que se observou um crescimento significativo no número de passageiros de ônibus, bem como no número de vendas por parte dos comerciantes locais. Ademais, houve uma redução da ordem de 34% no número de sinistros de trânsito.

Figura 5 – Transit Mall na cidade de Yonsei-ro.

Fonte: Seoul Solution⁵



⁵<https://seoulsolution.kr/en/content/development-program-yonsei-ro-transit-mall>

Outro exemplo de implementação desta estratégia de GdM é a cidade de Nova Iorque, nos Estados Unidos, que em 2020 fechou permanentemente o tráfego da rua 14 de Manhattan. Nesta, ao longo de todos os dias da semana, em horários previamente determinados, apenas ônibus, veículos comerciais e de emergência podem trafegar livremente. Com relação à entrada de automóveis, esta é permitida para fins de transporte de passageiros e cargas. No entanto, motoristas que permanecerem por quantidades de tempo superior ao permitido estão sujeitos à cobrança de uma multa (Yanocha, 2021). Com relação aos resultados alcançados, Schwartz (2020) menciona uma melhora nos tempos de viagens associados aos ônibus, bem como um aumento no número de usuários associados a estes. Outrossim, percebeu-se um aumento significativo no número de usuários de bicicletas acompanhado de redução no número de sinistros de trânsito na região.

Estudo de caso associado à implementação de ruas completas

A cidade de Fortaleza no Brasil figura-se como um exemplo bem-sucedido da implementação desta política. A prefeitura da cidade transformou a Avenida Central, figura 6, via pública que atravessa o centro do bairro Cidade 2000, em um espaço propício à utilização de modos de transporte sustentáveis e à convivência como um todo. Nesse sentido, mais

de 1200m², antes utilizados unicamente para fins de estacionamento de veículos, passaram a ser utilizados como espaço dedicado a pedestres e ciclistas. Com relação aos resultados advindos da implementação desta política, a distribuição do espaço mudou drasticamente, visto que o espaço dedicado aos automóveis passou de 79% para 27%. Outrossim, observou-se um aumento de 350% no número de pedestres (Global Designing Cities Initiative, 2017).

Figura 6 – Avenida Central em Fortaleza.
Fonte: Global Designing Cities Initiative⁶



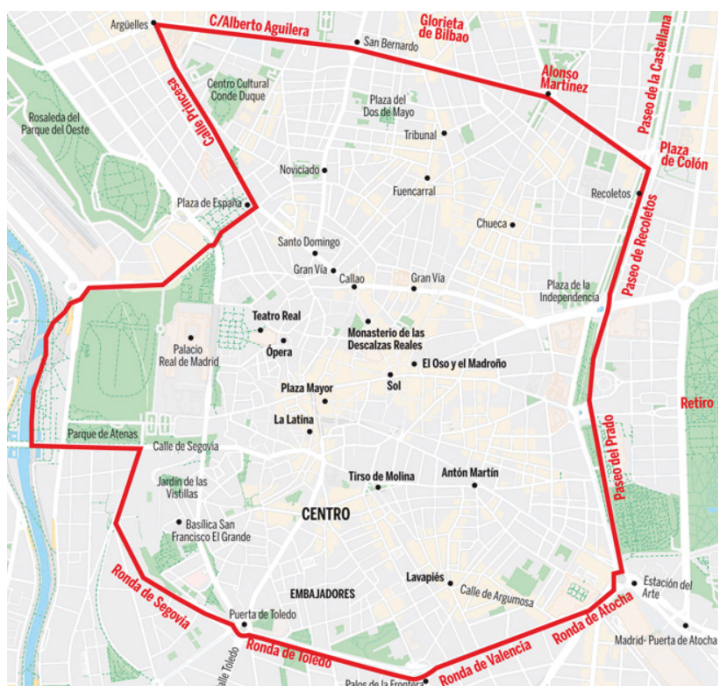
⁶<https://globaldesigningcities.org/update/reshape-streets-reconnect-communities-2/>

De igual modo, a cidade de Salvador implementou, na Rua Miguel Calmon, um modelo de rua completa. A escolha da localidade deu-se, notadamente, devido à importância econômica da região, bem como ao intenso fluxo de pedestres. Dentre as medidas implantadas, destacam-se: a inserção de uma ciclovia, o alargamento das calçadas, a inserção de mobiliário urbano e o investimento em iluminação pública. Com relação aos resultados obtidos após a intervenção, em 2019, ano em que a intervenção foi inaugurada, não houve registros de mortes no trânsito. Além disso, no referido ano, a Rua Miguel de Calmon registrou o menor número de sinistros de trânsito com feridos em 8 anos (Santos *et al.*, 2021). Pode-se relacionar essa estratégia com uma realocação de espaços viários para as pessoas, categorizando uma estratégia de GdM com baixa complexidade para implementação.

Estudo de caso associado à implementação de zonas de tráfego limitado

A cidade de Madri na Espanha implementou em 2018 uma zona de tráfego limitado denominada Madrid Central, Figura 7, que só pode ser acessada por veículos com emissão zero ou que estejam sob o domínio de residentes da localidade em questão (Medina, 2019). Uma particularidade desta política de gestão de mobilidade reside na integração entre duas outras estratégias de GdM: restrição de estacionamento e restrição baseada em emissões. Nesse sentido, a cidade determinou que veículos híbridos, adesivados com a sigla ECO, tem liberdade para, não apenas entrar como também estacionar dentro da zona por um período limitado de tempo, enquanto veículos a gasolina e a diesel tem permissão para estacionar em estacionamentos públicos, sendo restrita a utilização de vias públicas para este fim. De acordo com Rodríguez-Pina (2018), em consequência da implantação desta política, houve redução significativa dos volumes de tráfego e um aumento na velocidade dos ônibus. Por se tratar da integração de duas estratégias de GdM, sendo uma com nível de complexidade de implementação alto, neste caso a implementação das zonas de tráfego também se classifica com complexidade alta, nos demais casos pode ser considerada como nível médio de complexidade.

Figura 7 – Zona de tráfego limitado na cidade de Madri.
Fonte: *Expasion*⁷



⁷<https://globaldesigningcities.org/update/reshape-streets-reconnect-communities-2/>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto, pode-se concluir que, na tentativa de reduzir os impactos associados a níveis cada vez maiores de motorização, que incluem desde o aumento no consumo de combustíveis fósseis e, consequentemente, na emissão de gases poluentes e material particulado, até a elevação no número de sinistros de trânsito, muitas cidades no Brasil e no mundo têm se valido de estratégias de Gestão de Mobilidade. Além disso, de acordo com o quadro 1, há indícios de que a implementação destas estratégias nos mais diversos contextos pode ser benéfica para as cidades, desestimulando a utilização de automóveis e promovendo meios de transporte mais eficientes e ambientalmente sustentáveis, além de que estas têm níveis de complexidade para implementação diferentes, que devem ser avaliados para que se aponte a solução mais adequada para cada caso.

Quadro 1 – Resultados das estratégias de GdM para os estudos de caso apresentados.
 Fonte: Autores (2023)

Estratégia de GdM	Principais resultados constatados	Complexidade de implementação
Tarifação de vias públicas	Redução do volume de tráfego e das emissões de gases de efeito estufa, aumento da receita líquida advinda da tarifa.	Média
Tarifação sobre estacionamentos comerciais	Utilização da receita obtida como subsídio para melhorias no sistema de transporte.	Baixa
Implementação de zonas de baixa emissão	Redução das emissões de gases poluentes, redução do tráfego de veículos na área delimitada, aumento da receita caso a LEZ esteja associada à compra de um passe para veículos que não atenderem os requisitos estabelecidos.	Alta
Precificação de áreas delimitadas	Diminuição do número de acidentes, aumento da velocidade do transporte público e utilização da receita obtida como subsídio para melhoria no sistema de transporte.	Alta
Pedestrianização das ruas	Crescimento econômico associado ao comércio local e redução nos níveis de tráfego.	Baixa
Transit Malls	Crescimento de passageiros de ônibus, melhora nos tempos de viagens de ônibus, aumento do número de usuários de bicicleta, crescimento econômico associado ao comércio local e redução de sinistros de trânsito	Baixa
Ruas completas	Aumento do número de pedestres, redução de sinistros com feridos e redução de mortes no trânsito.	Baixa
Zona de tráfego limitado	Redução significativa dos volumes de tráfego e aumento na velocidade dos ônibus.	Média

Nesse sentido, nota-se que a precificação de estacionamento comercial e as iniciativas de realocação de espaços viários são as estratégias de menor complexidade para implantação, enquanto reforma de estacionamentos em vias públicas e zonas de tráfego limitado são consideradas médias e precificação de congestionamento e com base em emissões é o tipo de estratégia que requer uma complexidade alta para ser colocada em prática.

Em síntese, a interação entre a Gestão de Mobilidade e o planejamento estratégico da mobilidade se configura como um elemento essencial para enfrentar os desafios contemporâneos relacionados à crescente motorização. Como evidenciado ao longo desta análise, a implementação de estratégias de Gestão de Mobilidade, como a precificação de estacionamento, a realocação de espaços viários e a consideração de zonas de tráfego limitado, desempenha um papel crucial na promoção de um sistema de transporte mais eficiente e sustentável. A complexidade variada para implementação dessas estratégias oferece às cidades opções adaptáveis, permitindo uma abordagem personalizada de acordo com suas necessidades específicas. Assim, ao integrar as estratégias de GdM de maneira sinérgica ao planejamento da mobilidade, é possível construir uma infraestrutura urbana mais resiliente, ecoeficiente e alinhada aos princípios de sustentabilidade, contribuindo para a criação de ambientes urbanos mais habitáveis e harmoniosos.

REFERÊNCIAS

AMUNDSEN, A. H.; SUNDVOR, I. **Low Emission Zones in Europe Requirements, Enforcement and Air Quality**. Oslo: Institute of Transport Economics, 2018. Disponível em: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=49204>. Acesso em: 17 jun. 2022.

BENEDITO, I. El precio de los pisos se dispara en Madrid Central. **Expansion**, 2019. Disponível em: <https://www.expansion.com/economia/2019/05/31/5cf02dcae5fdeacc788b45bb.html>. Acesso em: 18 jul. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana [...]. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 149, n. 3, 2012.

BROADDUS, A.; LITMAN, T.; MENON, G. **Transport Demand Management: Training Document**. Alemanha: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2009. 118 p.

CAMPUS, P.; V. Sevino. **Charging Scheme in City Centre (AREA C) and Other Strategies in Milan**. Cidade do México: International Transport Forum, 2017. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/charging-scheme-other-strategies-milan.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2022.

CLAYTON, N.; JEFFREY, S.; BREACH A. **Funding and Financing Inclusive Growth in Cities**. Londres: Centre for Cities, 2017.

FONSECA, G. **Rodízio SP: Entenda os Horários e o Funcionamento!** 2021. Disponível em: <https://doutormultas.com.br/rodizio-sp-horarios-regras/>. Acesso em: 18 jul. 2022.

GLOBAL DESIGNING CITIES INITIATIVE. **Cidade da Gente: Fortaleza re-desenhando ruas para as pessoas**. 2017. Disponível em: <https://global-designingcities.org/update/reshape-streets-reconnect-communities-2/>. Acesso em 04 jun. 2022.

LITMAN, T. **Parking Taxes Evaluating Options and Impacts**. Canadá: Victoria Transport Policy Institute, 2013. Disponível em: https://www.vtpi.org/parking_tax.pdf. Acesso em: 17 jun. 2022.

MAFFEI, L.; GABRIELE, M. D.; MASULLO, M.; ALETTA, F. On the perception of Limited Traffic Zones as urban noise mitigation action. **Noise Mapping**, v. 1, n. 1, p. 50-58, 2014.

MEDINA, M. Á. **Madrid Central Reduces Pollution by 20% in Its First Year**. 2019. Disponível em: https://english.elpais.com/elpais/2019/11/29/inenglish/1575050927_871123.html. Acesso em: 17 jun. 2022.

OLIVEIRA, G. M.; SILVA, A. N. R. da. Desafios e Perspectivas Para Avaliação e Melhoria da Mobilidade Urbana Sustentável: Um Estudo Comparativo de Municípios Brasileiros. **Transportes**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 59-68, 2015.

O PRIMEIRO Calçadão do Brasil. **Prefeitura Municipal de Curitiba**, 2015. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/o-primeiro-calca-dao-do-brasil/37689>. Acesso em: 4 jun. 2022.

PARCLICK. **Online parking reservations**. (S.d.) Disponível em: <https://parclick.com/parking/how-to-park-in-the-limited-traffic-zone-ztl-of-milan>. Acesso em: 16 jul. 2022.

PIERCE, G.; SHOUP, D. Getting the Prices Right. **Journal of the American Planning Association**, v. 79, n. 1, p. 67–81, 2013.

POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL. **Anuário 2021**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/anuario2021_final.html#Acidentes. Acesso em: 17 jun. 2022.

RÍOS, R. A.; VINCENTINI, V. L.; ACEVEDO-DAUNAS R. **Practical Guidebook: Parking and Travel Demand Management Policies in Latin America**. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 2013.

RODRÍGUEZ-PINA, G. **El Centro de Gestión de la Movilidad de Madrid: “Parece que los coches han desaparecido”**. 2018. Disponível em: https://elpais.com/ccaa/2018/11/30/madrid/1543576650_123054.html. Acesso em: 17 jun. 2022.

SANTOS, P., SAMIOS, A.; BATISTA, B. **Ruas Completas no Brasil: Promovendo uma mudança de paradigma**. São Paulo; Porto Alegre: World Resources Institute, 2021.

SCHWARTZ, S. **14th Street Transit & Truck Priority Pilot Project: Quarterly Report**. Nova Iorque: Sam Schwartz Company, 2020. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/5bc63eb90b77bd20c50c516c/t/5ec421b14abb5b1fa619df9e/1589912002654/14+Street+Report+2+Winter+2020.pdf>. Acesso em: 30 maio. 2022.

SEABRA, L. O.; TACO, P. W. G.; DOMINGUEZ, E. M. Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. **Revista dos Transportes Públicos - ANTP**, ano 35, p. 103-124, 2013.

SEOUL SOLUTION. **Development Program for Yonsei-ro Transit Mall**. 2015. Disponível em: <https://seoulsolution.kr/en/content/development-program-yonsei-ro-transit-mall>. Acesso em: 4 jun. 2022.

SFMTA_SFpark. **SFpark Hayes Valley Meter Installation**. 2010. Disponível em: https://www.flickr.com/photos/sfmta_sfpark/4838569576/. Acesso em: 16 jul. 2022.

SORENSEN, P.; WACHS, M.; DAEHNER, E. M.; KOFNER A.; ECOLA, L.; HANSON, M. A.; YOH, A.; LIGHT, T.; GRIFFIN, J. **Moving Los Angeles: short-term policy options for improving transportation**. Santa Monica (CA): Rand, 2008.

TRANSPORT FOR LONDON. **ULEZ: Where and when**. (S.d.) Disponível em: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone/ulez-where-and-when#on-this-page-3>. Acesso em: 18 jul. 2022.

WANG, Y.; SONG, S.; QIU, S.; LU, L.; MA Y.; XIAOY L.; HU, Y. **Study on International Practices for Low Emission Zone and Congestion Charging**. Washington DC.: World Resources Institute, 2017. Disponível em: https://files.wri.org/d8/s3fs-public/Study_on_International_Practices_for_Low_Emission_Zone_and_Congestion_Charging.pdf. Acesso em: 17 jun. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (PM2.5 and PM10), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide**. Geneva: World Health Organization, 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

YANOCHA, D. **Gestão da Mobilidade para Cidades Inclusivas**. Tradução: Luiz Hargreaves. Rio de Janeiro: Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento - ITDP, 2021. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2021/07/Gestao-da-Mobilidade-para-Cidades-Inclusivas.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2022.