

INEQUIDADES SOCIAL E ESPACIAL EM SISTEMAS DE COMPARTILHAMENTO DE BICICLETA À LUZ DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Victor Hugo Souza de Abreu
Marina Leite de Barros Baltar
Andrea Souza Santos

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE)

RESUMO

Os sistemas de compartilhamento de bicicleta podem ser vistos com uma estratégia potencial para alcance da mobilidade urbana sustentável por apresentar vantagens tais como aumento das opções de mobilidade, melhoria da qualidade do ar e redução dos congestionamentos e dos sinistros de trânsito. Entretanto, um grande desafio consiste nas inequidades sociais e espaciais que podem surgir caso esses sistemas não sejam bem planejados e operados. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura que englobou buscas diretas e documentais sobre os sistemas de compartilhamento de bicicleta, dando um enfoque especial nas inequidades social e espacial que podem estar presentes. Os resultados mostram que, apesar de possuírem enorme potencial para promoção do desenvolvimento sustentável, esses sistemas podem gerar inequidades consideráveis ao beneficiar áreas comerciais centrais e densamente povoadas da cidade e bairros residenciais mais ricos e proporcionalmente mais brancos.

ABSTRACT

Bicycle sharing systems can be seen as a potential strategy for achieving sustainable urban mobility as they have advantages such as increased mobility options, improved air quality and reduced congestion and traffic accidents. However, a major challenge is the social and spatial inequalities that can arise if these systems are not well planned and operated. Thus, this paper aims to conduct a literature review which included direct and documentary searches on bicycle sharing systems, giving a special focus on the social and spatial inequalities that may be present. The results show that, despite having enormous potential to promote sustainable development, these systems can generate considerable inequities by benefiting the city's central and densely populated commercial areas and richer and proportionately whiter residential neighborhoods.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de compartilhamento de bicicletas, também conhecidos como sistemas públicos de bicicletas ou sistemas de bicicletas compartilhadas, incluem esquemas de aluguel de bicicletas urbanas por indivíduos em um período de tempo relativamente curto (geralmente cerca de 30 a 45 minutos, mas podendo chegar a 1 hora) que permitem que as bicicletas sejam retiradas em qualquer estação de autoatendimento e devolvida a qualquer outra estação, o que torna o compartilhamento de bicicletas ideal para viagens de curta e médias distâncias (Midgley, 2011; Zhang *et al.*, 2016). A ideia é que os passageiros possam ‘pegar’ as bicicletas sempre que precisarem e ‘abandoná-las’ quando chegarem ao destino (Lin & Yang, 2011), podendo uma mesma bicicleta ser utilizada por várias pessoas por dia (Zhang *et al.*, 2016).

O principal objetivo do compartilhamento de bicicletas, que de certa forma é idealizado em algumas regiões, consiste em expandir e integrar a bicicleta aos sistemas de transporte, para que ela possa se tornar mais rapidamente um modo de transporte diário (Shaheen, 2010) em substituição ao uso excessivo de veículos motorizados (Abolhassani *et al.*, 2018; ITDP, 2018; Pellicer-Chenoll *et al.*, 2020).

Esses sistemas constituem-se de inovações no transporte de curta e até mesmo média distância que são fornecidos por órgãos públicos e privados para enfrentar os impactos do setor de transporte rodoviário nas cidades (Shaheen *et al.*, 2011). Isso porque, além de seu impacto ecológico mínimo e a redução da dependência energética, o modo de transporte por bicicleta traz diversos benefícios para os ciclistas, tais como melhoraria da saúde física e mental e economia dinheiro, proporcionando um aumento na qualidade de vida das cidades e uma melhor experiência no uso mais intimista dos espaços urbanos (Comissão Europeia, 1999).

Entretanto, apesar de muitas vezes os sistemas de compartilhamento de bicicleta serem considerados uma estratégia alinhada ao desenvolvimento sustentável (Abolhassani *et al.*, 2018) e promoverem a política de transporte de baixo carbono (Karki & Tao, 2016), é preciso romper uma grande barreira para alcance da mobilidade urbana sustentável que consiste nas inequidades social e espacial que podem ser acarretadas por esses sistemas (Lee *et al.*, 2016). Nesse sentido, equidade e justiça na provisão de transporte, ou a falta dela, são preocupações crescentes entre pesquisadores e formuladores de políticas, e é vital que planejadores de transporte e tomadores de decisão tomem medidas para lidar com tais questões (Jahanshahi *et al.*, 2020).

Nesse sentido, considerar as necessidades de mobilidade para diferentes usuários das vias é essencial, porque a equidade desempenha um papel significativo na concepção de um sistema de transporte urbano sustentável (Campisi *et al.*, 2020). Portanto, este artigo tem como objetivo principal indicar aspectos relativos à inequidade ao uso de sistemas de compartilhamento de bicicletas, bem como indicar possíveis estratégias que podem minimizar esta problemática. Para alcançar isso, além dessa seção introdutória: a Seção 2 traz o procedimento metodológico para condução eficiente da pesquisa; a Seção 3 aponta aspectos importantes que fazem do sistema de compartilhamento de bicicletas uma alternativa de mobilidade urbana sustentável; a Seção 4 discute sobre a inequidade como uma das principais barreiras e apresenta estratégias que possam ser aplicadas por tomadores de decisão de transportes para diminuí-la; e, por fim, a Seção 5 contém as considerações finais e possíveis propostas de novos estudos.

2.PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O procedimento metodológico adotado neste artigo consiste em uma revisão narrativa da literatura e está dividido em três fases, que são: (I) Criação do Repositório de Pesquisa; (II) Identificação das principais vantagens do uso de bicicletas compartilhadas para promoção da mobilidade urbana sustentável; e (III) Reflexão sobre o uso equitativo de sistemas de compartilhamento de bicicletas.

Na Fase 1, a criação do repositório de pesquisa engloba:

- Protocolo de Revisão Bibliográfica: Tem como propósito definir os objetivos do artigo, os critérios de inclusão e qualificação (qualidade e aplicabilidade) e o método de busca. Salienta-se que, como critérios de inclusão, foram considerados: (i) tempo de cobertura: preferência aos artigos publicados nos últimos 10 anos; (ii) enquadramento com o objetivo proposto; e (iii) confiabilidade da fonte. Além disso, como critérios de qualificação tem-se: (i) as limitações são discutidas? (ii) os

argumentos são expostos claramente e sem viés subjetivo? e (iii) é possível determinar uma boa relação do conteúdo com as equidades social e espacial?

- Buscas Diretas e Cruzadas: Tem como propósito realizar a condução das pesquisas por meio de buscas diretas em bases de dados como *Web of Science*, *Scopus* e *Google Acadêmico*, por meio de palavras-chave relacionadas aos sistemas de compartilhamento de bicicletas como: '*Bicycle-Sharing*' e '*Bikesharing*' e palavras-chave relacionadas a equidade/inequidade como: '*Equity*', '*Inequity*', '*Social equity*' e '*Spatial equity*', e em buscas documentais em importantes instituições internacionais tais como o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, da sigla em inglês). Ainda foram realizadas buscas cruzadas, ou seja, foram consideradas referências citadas nos artigos encontrados pelas buscas diretas e relatórios obtidos pelas buscas documentais, de modo a aumentar ainda mais a abrangência deste estudo.
- Triagem de Artigos e Obtenção do Repositório Final: Por fim, realiza-se uma análise completa dos artigos encontrados e aplicação dos critérios de inclusão e qualificação para triagem final dos estudos, obtendo assim o repositório de pesquisa com aproximadamente 60 estudos sobre sistemas de compartilhamento de bicicletas e equidade, para desenvolvimento do raciocínio lógico de construção dessa pesquisa. O objetivo foi alcançar um equilíbrio entre abrangência e relevância para o assunto.

Criado o repositório de pesquisa, parte-se para a Fase 2 que busca identificar as principais vantagens do uso de bicicletas compartilhadas para promoção da mobilidade urbana sustentável, apoiando-se em todo material bibliográfico coletado e em considerações apontadas pelos próprios autores. Os resultados dessa fase são expostos em forma de tabela para facilitar a visualização das principais potencialidades da promoção dos sistemas de compartilhamento de bicicletas.

Por fim, na Fase 3, é realizada uma discussão sobre uma grande barreira dos sistemas de compartilhamento de bicicletas que consiste nas possíveis inequidades social e espacial geradas por seu uso nas cidades. Isso porque em muitas realidades o uso de sistemas de bicicleta pode favorecer diretamente parcelas de população já favorecidas, excluindo, por exemplo, quem não tem condição de pegar pelo aluguel das bicicletas (ou seja, a população mais vulnerável economicamente e socialmente), bem como habitantes de regiões que não apresentam esquemas de bicicleta, principalmente, aquelas localizadas distante dos grandes centros econômicos.

3. BICICLETAS COMPARTILHADAS E MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Os sistemas de compartilhamento de bicicletas estão se tornando cada vez mais populares ao redor do mundo (O'Brien *et al.*, 2014; Kloimüller *et al.*, 2014; Smith *et al.*, 2015; Zhang *et al.*, 2016; Shui & Szeto, 2020), constituindo-se em uma importante peça de infraestrutura em cidades de todos os tamanhos, integrando-se harmoniosamente ao sistema de transportes como um todo (Murphy & Usher, 2014; Frisbie, 2017; ITDP, 2018).

Após um aumento acentuado nos últimos anos, quase 1200 cidades em todo o mundo têm sistemas de compartilhamento de bicicletas (Meddin, 2017). Esse aumento de popularidade está relacionado a vários fatores, alguns dos quais relacionados a políticas, enquanto outros

estão relacionados a contextos culturais e socioeconômicos em mudança (De Maio 2009; Midgley 2011). Nesse sentido, o compartilhamento de bicicletas atrai uma variedade de usuários, desde profissionais a estudantes, residentes que realizam tarefas, pessoas em busca de lazer, turistas etc. (JZTI & Bonnette Consulting, 2010). Seu princípio é simples: os indivíduos usam bicicletas de acordo com suas necessidades, sem os custos e responsabilidades de sua propriedade (Shaheen *et al.*, 2010).

Essas bicicletas compartilhadas podem ser utilizadas em viagens de primeira ou última milha para conectar viajantes com sistemas de transporte público ou substituir as viagens inicialmente servidas por outros modos de transportes (De Maio, 2009; Shui & Szeto, 2020). A integração entre o transporte público coletivo (ônibus, metrô, trens etc.) e o compartilhamento de bicicletas pode contribuir para uma rede de transporte mais eficiente e integrada, ainda mais se essa integração for realizada de maneira robusta (ITDP, 2018).

Os mais recentes sistemas de compartilhamento de bicicletas permitem que os usuários monitorem a disponibilidade das bicicletas e os espaços de estacionamento disponíveis nas estações por meio de mapas *online* em tempo quase real (O'Brien *et al.*, 2014). Os indivíduos podem baixar convenientemente um aplicativo móvel em seus *smartphones*, concluir o processo de registro, rastrear a bicicleta na estação mais próxima e desbloqueá-la digitando números específicos ou lendo um código de barras (Shao *et al.*, 2020).

Ao contrário do transporte público de rota fixa tradicional que circulam em horário pré-definido, os serviços fornecidos por sistemas de compartilhamento de bicicletas são mais flexíveis e podem atender às necessidades diárias de viagens de diferentes categorias de usuários (Zhang *et al.*, 2016). Isso faz-se necessário porque, geralmente, os comportamentos de viagem de diferentes categorias de usuários com diversos propósitos podem ser bastante diferentes. Por exemplo, turistas com passe de um dia tendem a utilizar a bicicleta para viajar entre os pontos turísticos, enquanto viajantes frequentes/assinantes registrados (como trabalhadores e estudantes) viajam principalmente entre empresas /escolas e residências (Zhang *et al.*, 2016).

A promoção de sistemas de compartilhamento de bicicletas tem potencial para trazer diversas vantagens a mobilidade urbana, podendo ser considerada uma importante estratégia para alcance da mobilidade urbana sustentável. Nesse sentido, a Tabela 1 apresenta um apanhado das principais vantagens desses sistemas no espaço urbano. Destaca-se que as vantagens apresentadas não excluem a existência de outras de igual importância que podem ter ficado de fora das considerações.

Tabela 1: Vantagens da Promoção de Sistemas de compartilhamento de bicicletas.

Vantagem	Referencial
Promoção do ciclismo urbano e aumento da participação modal da bicicleta	Midgley (2011); Goodman & Cheshire (2014); Murphy & Usher (2014); ITDP (2018).
Aumento das opções de mobilidade - diversificação do transporte urbano	Midgley (2011); Murphy & Usher (2014); Smith <i>et al.</i> (2015); WRI Brasil (2019).

Vantagem	Referencial
Promoção de um meio de transporte saudável - melhorando a saúde pública	Lee <i>et al.</i> (2012); O'Brien <i>et al.</i> (2014); Murphy & Usher (2014); Smith <i>et al.</i> (2015); ITDP (2018); WRI Brasil (2019); Yu <i>et al.</i> (2020).
Melhor atendimento às demandas de populações cada vez mais móveis	Midgley (2011); Murphy & Usher, (2014).
Promoção da viabilidade e acessibilidade do transporte público	Lin & Yang (2011); Abolhassani <i>et al.</i> (2018); ITDP (2018); WRI Brasil (2019).
Facilidade de acesso a veículos - aluguel acessível e mais em conta	Midgley (2011); Paul & Bogenberger (2014).
Melhoria da qualidade do ar	Midgley (2011); Murphy & Usher (2014); Woodcock <i>et al.</i> (2014); ITDP (2018).
Redução do congestionamento	Midgley (2011); Kloimüllner <i>et al.</i> (2014); ITDP (2018); WRI Brasil (2019).
Redução do esgotamento dos recursos naturais – Menor consumo de combustíveis fósseis	Paul & Bogenberger (2014); Handy <i>et al.</i> (2014);
Aumento da segurança viária e redução dos acidentes de tráfego - mortos e feridos	Abolhassani <i>et al.</i> (2018); ITDP (2018).
Melhora a atividade física	Shaheen <i>et al.</i> (2010); Lee <i>et al.</i> (2012); WRI Brasil (2019).
Redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)	Paul & Bogenberger (2014); Handy <i>et al.</i> (2014); Smith <i>et al.</i> (2015); WRI Brasil (2019); Yu <i>et al.</i> (2020).
Baixo risco financeiro	Paul & Bogenberger (2014); WRI Brasil (2019).
Não necessidade de conhecimentos técnicos e operacionais mais complexos	Paul & Bogenberger (2014).

Como pode ser observado pela Tabela 1, os sistemas de compartilhamento de bicicletas atrelam e maximizam os benefícios da promoção do uso de bicicletas nas cidades tais como melhoria da qualidade do ar, redução do congestionamento e da emissão de GEE e promoção de um meio de transporte saudável, com os benefícios dos sistemas de compartilhamento tais como facilidade de acesso a veículos e baixo risco financeiro.

Entretanto, apesar dos sistemas de compartilhamento de bicicleta contribuírem para o desenvolvimento urbano sustentável (Abolhassani *et al.*, 2018), existem algumas barreiras que precisam ser vencidas para que suas potencialidades sejam maximizadas. Dessa forma, este artigo se concentra em um desafio muito importante que consiste em investigar as possíveis inequidades social e espacial que estão presente nesses sistemas.

4. USO EQUITATIVO DE SISTEMAS DE COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS

Os sistemas de compartilhamento de bicicletas são uma forma relativamente nova de transporte em muitas áreas urbanas (O'Brien *et al.*, 2014), que se encontram em expansão

contínua (Shui & Szeto, 2020). Esses sistemas, apesar de possuírem enorme potencial para promoção da mobilidade urbana sustentável, podem gerar inequidades consideráveis (ITDP, 2018).

Isso porque, mesmo com a crescente importância da equidade no transporte em termos de consciência social, na prática, a maioria dos projetos e políticas de transporte não considera a equidade como um dos aspectos principais a serem considerados (Di Ciommo & Shiftan, 2017). Na identificação das inequidades no transporte existem normalmente duas maneiras amplas de conceber a equidade: a equidade social e espacial (Lee *et al.*, 2016), conforme descritas e discutidas nas próximas subseções.

4.1. Equidade Social

A equidade social apresenta uma perspectiva comunitária, em que as populações vulneráveis ou desfavorecidas são visadas, e a equidade é geralmente analisada ao longo de linhas sociodemográficas, como renda, raça, gênero ou idade (Lee *et al.*, 2016). Nesse sentido, a área de serviço do sistema de compartilhamento de bicicletas pode não alcançar comunidades de baixa renda com menor densidade, impedindo que as bicicletas compartilhadas sejam uma opção conveniente para o transporte ponto a ponto como opção de mobilidade para as pessoas com menos recursos (ITDP, 2018).

Por exemplo, um estudo realizado por Karki & Tao (2016), em Suzhou, China, mostrou que o compartilhamento de bicicletas como uma política de transporte de baixo carbono está se tornando popular nas cidades chinesas entre homens ricos, com ensino superior, empregados formais e populações em idade produtiva, principalmente como resultado de fortes compromissos de políticas públicas por parte do governo. No entanto, o programa é menos acessível aos segmentos mais vulnerável da sociedade, havendo baixa participação de mulheres, trabalhadores migrantes, famílias de baixa renda, trabalhadores informais e pessoas com menos escolaridade.

Sobre a participação do sexo feminino, Pellicer-Chenoll *et al.* (2020) também constataram em seu estudo de caso na cidade de Valência, Espanha, que as mulheres usam o sistema de compartilhamento de bicicletas menos do que os homens em todos os horários sob investigação. Também se observa diferentes densidades de rede e centralidade para homens e mulheres. Além disso, notou-se que as mulheres não usam as áreas periféricas da cidade à noite, por questões relacionadas à segurança. Um estudo desenvolvido por Downing (2013), dessa vez realizado na Filadélfia, EUA, teve resultados semelhantes aos apresentados anteriormente. Nele, observou-se que as mulheres eram menos propensas a ir de bicicleta para o trabalho do que os homens, assim como indivíduos com mais de quarenta anos, sem segundo grau completo e negros.

Analisando dados de duas importantes cidades australianas, Fishman *et al.* (2015) observaram que os entrevistados homens com idades entre 18 e 34 anos e com bicicletário a 250 m de seu local de trabalho foram considerados preditores estatisticamente significativos quando relacionados ao compartilhamento de bicicletas. Outro fator com considerável influência foi a renda, aqueles com rendas relativamente altas tiveram mais adesão aos sistemas

implementados, assim como no estudo de Karki & Tao (2016).

Da mesma forma, Goodman & Cheshire (2014) realizaram um estudo sobre a política atual de ciclismo para Londres, que faz uso de sistemas de compartilhamento de bicicletas para promover o ciclismo urbano em uma ampla faixa da população. Os resultados mostram que, desde o início da implantação desses sistemas, mulheres e residentes de áreas carentes estavam sub-representados, reafirmando o que já havia sido constatado por Ogilvie & Goodman (2012). Entretanto, os sistemas vêm se tornando mais justos ao longo do tempo, com a introdução do uso casual incentivando as mulheres e com aumento da extensão viária das ciclovias para as regiões mais pobres, ajudando a aumentar a proporção de viagens feitas por residentes em áreas altamente carentes de 6% para 12%.

Reafirmando essa visão, Chardon (2019) indicou que a maioria dos sistemas de compartilhamento de bicicletas normalmente beneficia os privilegiados, pouco ajuda a aumentar o transporte de bicicletas em todas as classes e é usado como soluções tecnológicas facilmente implantáveis para problemas contemporâneos, ao mesmo tempo em que promove tendências injustas para privatizar o espaço e serviços públicos. Chardon (2019) afirma ainda que questões como segregação racial e cultural e a criminalidade, enraizadas em processos históricos (e em andamento) de racismo, limitam o potencial dos sistemas de compartilhamento de bicicletas e do ciclismo em geral em áreas mais marginalizadas para promover a mobilidade urbana sustentável.

Além disso, Prati (2018) observou que nos países com maior igualdade de gênero, há uma maior a porcentagem de mulheres ciclistas. Isto é, quanto mais mulheres em posições de poder e divisão mais igualitária dos afazeres domésticos, maior a participação delas nesse cenário. Na Holanda, por exemplo, um país maduro para o ciclismo, Harms *et al.* (2014) mostraram que, em contraste com a maioria dos casos estudados, as mulheres pedalam mais do que os homens, especialmente para fins de trabalho e compras.

4.2. Equidade Espacial

A equidade espacial é descrita em termos de efeitos de distribuição espacial. Como os efeitos das políticas públicas tendem a se agrupar em torno de locais físicos específicos (Stöhr & Tödting, 1977), as abordagens de equidade espacial são adequadas para avaliar tais efeitos distributivos (Tsou *et al.*, 2005) e visam determinar onde as desigualdades estão ocorrendo (Lee *et al.*, 2016).

Em São Paulo, por exemplo, Duran *et al.* (2018) indicaram que as estações de compartilhamento de bicicletas não estão apenas em bairros com maior densidade populacional e centros comerciais, mas também em bairros mais ricos e proporcionalmente mais brancos. Essas discrepâncias demográficas são muitas vezes exacerbadas pela distribuição desigual das estações e áreas cobertas (Clark & Curl, 2016).

Fishman *et al.* (2012) mostraram em sua pesquisa estudos sobre os sistemas de compartilhamento de bicicletas, em Londres e Montreal, que a menor taxa de adoção de compartilhamento de bicicletas entre aqueles com menos renda e educação pode ser, pelo

menos em certa medida, uma consequência da localização da estação de acoplamento do que um desinteresse inerente no compartilhamento de bicicletas desses grupos. Tal distribuição espacial tem sido atribuída a objetivos econômicos e políticos que favorecem áreas centrais e densamente povoadas da cidade na implantação inicial para maximizar o uso das estações (Duran *et al.*, 2018).

Analisando os efeitos da proximidade de empregos e empresas às estações, Wang *et al.* (2016) observaram que as estações localizadas especificamente por razões de equidade têm significativamente menos viagens com origem ou chegada a elas e que o número de viagens nas estações está associado a dados sociodemográficos da vizinhança (ou seja, fatores como idade e raça), proximidade com o distrito comercial central, proximidade com água, acessibilidade a trilhas, distância para outras estações de compartilhamento de bicicletas e medidas de atividade econômica.

4.3. Discussão de estratégias de minimização das inequidades

Os governos podem utilizar uma série de estratégias para tornar o compartilhamento de bicicletas uma maneira eficiente e econômica de aumentar as opções de transporte, principalmente, em comunidades carentes (Frisbie, 2017). Estudos indicam que é necessário um programa mais acessível e conveniente voltado para a parte mais vulnerável da sociedade por meio de um processo de planejamento participativo de baixo para cima (*bottom-up*) (Karki & Tao, 2016).

Para promover uma infraestrutura de transporte equitativa é importante considerar grupos em desvantagem de transporte, além de populações de baixa renda e minorias na análise de equidade, adotar novas medidas de desempenho, aumentar a coordenação entre agências, obter orientação mais forte do governo federal e aumentar a representação desses grupos na participação pública e no processo de tomada de decisão (Lee *et al.*, 2016). Nesse sentido, barreiras podem ser quebradas pelo compromisso com metas de equidade específicas para o sistema de compartilhamento de bicicletas, adotando identificadores que meçam o cumprimento dessas metas e integrando equidade nas decisões de planejamento e administração do sistema (ITDP, 2018).

Ao apontar as implicações para as exclusões social e espacial relacionadas a gênero, idade, renda e localização, destaca-se a importância de os operadores de compartilhamento de bicicletas serem sensíveis à geografia social e física das cidades, em vez de presumir que uma abordagem "tamanho único". Além disso, é necessário um maior engajamento com os órgãos existentes, incluindo autoridades de transporte e autoridades locais, na co-criação de sistemas de compartilhamento de bicicletas (Sherriff, 2020).

Nesse sentido, os municípios precisam reconhecer a equidade como um componente essencial para o sucesso de seus sistemas e devem medir a equidade e o acesso ao longo do tempo (ITDP, 2018). Um estudo realizado por Fishman *et al.* (2012) mostrou que para aumentar a popularidade dos sistemas de compartilhamento de bicicletas é necessário um processo de inscrição espontâneo mais acessível, 24 horas por dia, 7 dias por semana, e maiores incentivos para inscrever novos membros e usuários casuais, visto que visualizar mais pessoas utilizando

esses sistemas compartilhados parece fundamental para uma maior adoção. Além disso, a eficácia de programas que aumentem a equidade precisa ter resultados tangíveis para ter e manter a credibilidade (Smith *et al.*, 2015).

Os residentes em áreas desfavorecidas podem e usam sistemas de compartilhamento de bicicletas se estes forem construídos em suas áreas locais, mas somente se os esquemas permanecerem acessíveis em relação a outros modos. Disponibilizar esses sistemas para diferentes tipos de uso, em áreas ricas e pobres, e a preços competitivos são ingredientes importantes para maximizar o potencial de um esquema de um sistema de compartilhamento de bicicletas para fornecer benefícios de maneira equitativa (Goodman & Cheshire, 2014).

Cabe ainda mencionar que a implementação de um serviço de bicicletas compartilhadas mais equitativo ainda deve incluir, por exemplo, métodos de pagamento alternativos para pessoas sem cartão de crédito, visto que o risco de geração de taxas excedentes ou pessoas não quererem inserir informações de cartão de crédito/débito surgiram como os principais temas que desencorajaram novos usuários (Grimes & Baker, 2020). Além disso, os sistemas de compartilhamento de bicicletas sem doca com fechadura e sem qualquer necessidade de pegar /devolver as bicicletas às estações podem configurar-se como importante estratégia para reduzir as inequidades espaciais das estações fixas, desde que as limitações desse tipo de serviço sejam solucionadas (Gu *et al.*, 2019).

Destaca-se ainda que questões relacionadas a segurança física e moral também devem ser levadas em consideração. Isso porque percepções de segurança e risco (como lesões, acidentes, furtos etc.) também mostram diferenças agudas de gênero, o que torna as mulheres menos propensas que os homens a utilizarem os sistemas de compartilhamento de bicicletas (Aldred *et al.*, 2016), principalmente durante a noite e em regiões mais periféricas (Pellicer-Chenoll *et al.*, 2020). Dessa forma, devido ao fato de que as mulheres serem mais avessas ao risco do que os homens, fornecer um ambiente e infraestrutura para ciclistas seguros e de qualidade, como ciclovias e regulamentos mais orientados para a segurança do ciclismo, ajuda a aumentar o uso da bicicleta pelas mulheres (Jahanshahi *et al.*, 2020).

Embora essas estratégias possam apresentar um custo financeiro e logístico adicional para a agência ou operadora do sistema, deve-se considerar estabelecer parceria como a *Better Bikeshare Partnership* - colaboração financiada pela *JPB Foundation* para construir sistemas de micromobilidade compartilhados equitativos e replicáveis-, que angaria fundos para combater desafios de inequidade, dando suporte ao diálogo com as comunidades escolhidas, bem como a criação de programas de anuidade reduzida para moradores de áreas de baixa renda e geração de fundos suplementares gerados através de multas a operadoras que violem determinadas autorizações (ITDP, 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de os sistemas de compartilhamento de bicicletas serem vistos como uma excelente alternativa para promoção da mobilidade urbana sustentável, eles podem aumentar as inequidades social e espacial, se não forem bem planejados e operados. Dessa forma, este artigo teve como objetivo realizar uma revisão da literatura para identificar estudos que

abordam sobre as inequidades social e espacial, que podem estar presentes nesses sistemas, bem como destacar estratégias que podem ser utilizadas para redução desse quadro tendenciosamente negativo.

Sendo assim, os resultados mostram que apesar do compartilhamento de bicicletas ajudar na promoção do ciclismo como opção de mobilidade nas cidades, na redução de congestionamento, na melhoria da saúde pública, na redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), entre outras vantagens relacionadas ao desenvolvimento sustentável, fica claro que a adoção desse sistema deve ser realizada com os objetivos direcionados a diminuir as inequidades de acesso e mobilidade já existentes.

Em relação a inequidade social, é observado que os sistemas de compartilhamento de bicicletas são utilizados principalmente por jovens-adultos, do sexo masculino, brancos, ricos e com boa formação escolar, ou seja, aspectos sociais correspondentes a população mais privilegiada. Além disso, inequidades espaciais relacionadas a localização de estações e ciclovias em bairros mais ricos e proporcionalmente mais brancos, bem como áreas centrais e densamente povoadas da cidade, deixando de lado áreas mais periféricas das cidades, são características locais marcantes na maior parte dos sistemas de compartilhamento de bicicletas.

Dessa forma, a fim de minimizar essas inequidades observou-se uma clara necessidade de intervenção política, através, por exemplo, da criação de um programa mais equitativo e conveniente voltado para a parte mais vulnerável da sociedade, para que os operadores de compartilhamento de bicicletas não busquem implantar os sistemas apenas em áreas já privilegiadas da cidade, sendo sensíveis à geografia social e física das cidades. Além disso, observa-se a necessidade de tornar o sistema mais acessível a todos, com diferentes tipos de uso, em áreas ricas e pobres, e a preços competitivos. Uma atenção deve ser dada a segurança viária através de estratégias como ambiente e infraestrutura para ciclistas seguros e de qualidade, como ciclovias e regulamentos mais orientados para a segurança do ciclismo.

Os padrões desiguais de uso e ocupação do espaço encontrados neste estudo oferecem informações úteis para que empresas e formuladores de políticas de transporte adotem as mudanças adequadas para melhorar os serviços de compartilhamento de bicicletas de suas cidades. Eles também contribuem para ampliar o conhecimento sobre essas questões na vanguarda de futuras intervenções.

Portanto, o compartilhamento de bicicletas deve ser visto como uma importante ferramenta para a inclusão de novos ciclistas e para aumentar a acessibilidade nas cidades, porém é necessário que a sua implementação seja planejada com esses objetivos, isto é, os deve-se enxergar a busca pela equidade, tanto espacial como social, como a chave desse sistema. Nesse sentido, frente a necessidade de novas pesquisas sobre o assunto, aconselha-se que sejam realizados novos estudos, tanto de revisão, quando, principalmente, de aplicação que avaliem a serventia de estratégias de aumento da equidade de sistemas de compartilhamento de bicicletas, tanto a curto prazo, quanto a longo prazo.

Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Além disso, este trabalho foi financiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, sob matrícula #2021007191.

REFERÊNCIAS

- Abolhassani, L., Pooyan Afghari, A., & Mohtashami Borzadaran, H. (2018). Public Preferences towards Bicycle Sharing System in Developing Countries: The Case of Mashhad, Iran. *Sustainable Cities and Society*. doi:10.1016/j.scs.2018.10.032
- Aldred, Rachel; Woodcock, James; Goodman, Anna (2016). Does More Cycling Mean More Diversity in Cycling?. *Transport Reviews*, 36(1), 28–44. doi:10.1080/01441647.2015.1014451
- Al-Mosaind, M. (2018). Applying complete streets concept in Riyadh, Saudi Arabia: opportunities and challenges. *Urban, Planning and Transport Research*, 6(1), 129–147. doi:10.1080/21650020.2018.1547124
- Bhuyan, Chavis, Nickkar, & Barnes. (2019). GIS-Based Equity Gap Analysis: Case Study of Baltimore Bike Share Program. *Urban Science*, 3(2), 42. doi:10.3390/urbansci3020042
- Campisi, T.; Akgun, N., Ticali, D., & Tesoriere, G. (2020). Exploring Public Opinion on Personal Mobility Vehicle Use: A Case Study in Palermo, Italy. *Sustainability*, 12(13), 5460. doi:10.3390/su12135460
- Chardon, Cyrille (2019). The contradictions of bike-share benefits, purposes and outcomes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 121(), 401–419. doi:10.1016/j.tra.2019.01.031
- Chen, Zheyang; van Lierop, Dea; Ettema, Dick (2020). Dockless bike-sharing systems: what are the implications?. *Transport Reviews*, (), 1–21. doi:10.1080/01441647.2019.1710306
- Clark, J., Curl, A. (2016). Bicycle and car share schemes as inclusive modes of travel? A socio-spatial analysis in glasgow. *UK. Soc. Incl.* 4, 83–99. doi:10.17645/si.v4i3.510.
- De Maio, P. (2009). Bike-sharing: History, impacts, models of provision, and future. *Journal of Public Transportation* 12(4):41–56.
- Di Ciommo, F., & Shiftan, Y. (2017). Transport equity analysis, *Transport Reviews*, 37(2), 139–151.
- Downing, J. (2013) Pedaling and Public Health: Evaluating a Proposed Bike-Share Program in Philadelphia From a Public Health Perspective. *Journal of Politics & Society*, pp. 8-50. doi:10.7916/D8988514
- Duarte, Fábio (2016). Disassembling Bike-Sharing Systems: Surveillance, Advertising, and the Social Inequalities of a Global Technological Assemblage. *Journal of Urban Technology*, (), 1–13. doi:10.1080/10630732.2015.1102421
- Duran, A. C., Anaya-Boig, E., Shake, J. D., Garcia, L. M. T., Rezende, L. F. M. de, & Héric de Sá, T. (2018). Bicycle-sharing system socio-spatial inequalities in Brazil. *Journal of Transport & Health*, 8, 262–270. doi:10.1016/j.jth.2017.12.011
- El-Assi, W., Salah Mahmoud, M., & Nurul Habib, K. (2015). Effects of built environment and weather on bike sharing demand: a station level analysis of commercial bike sharing in Toronto. *Transportation*, 44(3), 589–613. doi:10.1007/s11116-015-9669-z
- European Commission. (1999). *Cycling: the way ahead for towns and cities*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fishman, E., Washington, S., & Haworth, N. (2012). Barriers and facilitators to public bicycle scheme use: A qualitative approach. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 15(6), 686–698. doi:10.1016/j.trf.2012.08.002
- Fishman, Elliot; Washington, Simon; Haworth, Narelle (2013). Bike Share: A Synthesis of the Literature. *Transport Reviews*, 33(2), 148–165. doi:10.1080/01441647.2013.775612
- Fishman, E., Washington, S., Haworth, N., & Watson, A. (2015). Factors influencing bike share membership: An analysis of Melbourne and Brisbane. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 71, 17–30. doi:10.1016/j.tra.2014.10.021
- Frisbie, T. (2017). *Bike Share And Equity: Tools for planners*. Disponível em: <https://sharedusemobilitycenter.org/wp-content/uploads/2017/05/SUMC-APA-Magazine-Bikeshare-Equity.pdf>
- Goodman, A., & Cheshire, J. (2014). PP70 Inequalities in the London bicycle sharing system revisited: impacts of extending the scheme to poorer areas but then doubling prices. *Journal of Epidemiology and*

- Community Health, 68(Suppl 1), A75.1–A75. doi:10.1136/jech-2014-204726.165
- Griffin, Greg P & Sener, Ipek N. 2016. Planning for Bike Share Connectivity to Rail Transit. *Journal of Public Transportation*, 19 (2): 1-22. doi:10.5038/2375-0901.19.2.1
- Grimes e Baker (2020) The Effects of a Citywide Bike Share System on Active Transportation Among College Students: A Randomized Controlled Pilot Study. *Health Education and Behavior Journal*. V. 47 (3), pp. 412-418. doi: 10.1177/1090198120914244.
- Gu, T., Kim, I., & Currie, G. (2019). To be or not to be dockless: Empirical analysis of dockless bikeshare development in China, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 119, p.122-147.
- Handy, S., van Wee, B., Kroesen, M. (2014). Promoting cycling for transport: research needs and challenges. *Transp. Rev.* 34, 4–24. doi:10.1080/01441647.2013.860204.
- Harms, L., Bertolini, L., & te Brommelstroet, M. (2014). Spatial and social variations in cycling patterns in a mature cycling country exploring differences and trends, *Journal of Transport & Health*, 1(4), p.232–242.
- ITDP. (2018). Guia de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas. Disponível em: http://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2019/05/2-BSPG_Portugu%C3%AAs-1.pdf
- Jahanshahi, D., Chowdhury, S., Costello, S. B., van Wee, B. (2020). Inequality in usage of bicycles: A literature review. *Transportation 2020 Conference*, Christchurch Town Hall.
- JZTI and Bonnette Consulting (2010). Philadelphia Bikeshare Concept Study.
- Karki, T. K., & Tao, L. (2016). How accessible and convenient are the public bicycle sharing programs in China? Experiences from Suzhou city. *Habitat International*, 53, 188–194. doi:10.1016/j.habitatint.2015.11.007
- Kloimüllner, C., Papazek, P., Hu, B., & Raidl, G. R. (2014). Balancing Bicycle Sharing Systems: An Approach for the Dynamic Case. *Lecture Notes in Computer Science*, 73–84. doi:10.1007/978-3-662-44320-0_7
- Lee, R. J., Sener, I. N., & Jones, S. N. (2016). Understanding the role of equity in active transportation planning in the United States. *Transport Reviews*, v. 37, n. 2, p. 211–226. doi:10.1080/01441647.2016.1239660
- Lee, I.-M., Shiroma, E.J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S.N., Katzmarzyk, P.T., (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 380, 219–229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9.
- Lin, J.-R., & Yang, T.-H. (2011). Strategic design of public bicycle sharing systems with service level constraints. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(2), 284–294. doi:10.1016/j.tre.2010.09.004
- Lu, W., Scott, D. M., & Dalumpines, R. (2018). Understanding bike share cyclist route choice using GPS data: Comparing dominant routes and shortest paths. *Journal of Transport Geography*, 71, 172–181. doi:10.1016/j.jtrangeo.2018.07.012
- Meddin, R. (2017). The bike-sharing world at the end of 2016. *Bike-Shar*. Blog. Mobilize Brasil, 2017. Mobilize Brasil. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/estatisticas/>
- Midgley, P. (2011). Bicycle-sharing schemes: enhancing sustainable mobility in urban areas. *Commission on Sustainable Development*. Nine tenth Session. New York, 2-13.
- Murphy, E., & Usher, J. (2014). The Role of Bicycle-sharing in the City: Analysis of the Irish Experience. *International Journal of Sustainable Transportation*, 9(2), 116–125. doi:10.1080/15568318.2012.748855
- Ogilvie, F., & Goodman, A. (2012). Inequalities in usage of a public bicycle sharing scheme: Socio-demographic predictors of uptake and usage of the London (UK) cycle hire scheme. *Preventive Medicine*, 55(1), 40–45. doi:10.1016/j.ypmed.2012.05.002
- O'Brien, O., Cheshire, J., & Batty, M. (2014). Mining bicycle sharing data for generating insights into sustainable transport systems. *Journal of Transport Geography*, 34, 262–273. doi:10.1016/j.jtrangeo.2013.06.007
- Paul, F., & Bogenberger, K. (2014). Evaluation-Method for a station based Urban-Pedelec Sharing System. *Transportation Research Procedia*, 4, 482-493.
- Pellicer-Chenoll, M., Pans, M., Seifert, R., López-Cañada, E., García-Massó, X., Devís-Devís, J., & González, L.-M. (2020). Gender differences in bicycle sharing system usage in the city of Valencia. *Sustainable Cities and Society*, 102556. doi:10.1016/j.scs.2020.102556
- Prati, G. (2017) Gender equality and womens participation in transport cycling. *Journal of Transport Geography*,

- volume 66, pp. 369 – 375. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.11.003>
- Shaheen, S., Guzman, S., & Zhang, H. (2010). Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: past, present, and future. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*(2143), 159-167.
- Shaheen, S.A., Zhang, H., Martin, E., & Guzman, S. (2011). China Hangzhou public bicycle. Understanding early adoption and behavioral response to bike sharing, *Transportation Research Record*, 2247, p.33–41.
- Shao, Z., Li, X., Guo, Y., & Zhang, L. (2020). Influences of Service Quality in Sharing Economy: Understanding Customers' Continuance Intention of Bicycle Sharing. *Electronic Commerce Research and Applications*, 100944. doi:10.1016/j.elerap.2020.100944
- Sherriff, G., Adams, M., Blazejewski, L., Davies, N., & Kameråde, D. (2020). From Mobike to no bike in Greater Manchester: Using the capabilities approach to explore Europe's first wave of dockless bike share. *Journal of Transport Geography*, 86, 102744. doi:10.1016/j.jtrangeo.2020.102744
- Shui, C. S., & Szeto, W. Y. (2020). A review of bicycle-sharing service planning problems. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 117, 102648. doi:10.1016/j.trc.2020.102648
- Smith, C. S.; Oh, J-S; & Lei, C. (2015). Exploring the Equity Dimensions of US Bicycle Sharing Systems. *Transportation Research Center for Livable Communities*, Western Michigan University.
- Stöhr, W., & Tödling, F. (1977). Spatial equity-some anti-theses to current regional development doctrine. *Papers in Regional Science*, 38(1), 33–53. doi:10.1111/j.1435-5597.1977.tb00990.x
- Tsai, W.-L., Yngve, L., Zhou, Y., Beyer, K. M. M., Bersch, A., Malecki, K. M., & Jackson, L. E. (2019). Street-level neighborhood greenery linked to active transportation: A case study in Milwaukee and Green Bay, WI, USA. *Landscape and Urban Planning*, 191, 103619. doi:10.1016/j.landurbplan.2019.103619
- Wang, X., Lindsey, G., Schoner, J. E., & Harrison, A. (2016). Modeling Bike Share Station Activity: Effects of Nearby Businesses and Jobs on Trips to and from Stations. *Journal of Urban Planning and Development*, 142(1), 04015001. doi:10.1061/(asce)up.1943-5444.0000273
- Webster, K. M., & Cunningham, C. J. L. (2012). Preparing for Bike-Sharing. *Health Promotion Practice*, 14(1), 62–68. doi:10.1177/1524839912447191
- Woodcock, J., Tainio, M., Cheshire, J., O'Brien, O., Goodman, A. (2014). Health effects of the London bicycle sharing system: health impact modelling study (g425–g425). *BMJ* 348. doi:10.1136/bmj.g425.
- WRI Brasil. (2019). A evolução das bicicletas compartilhadas e seus benefícios para a mobilidade. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/01/evolucao-das-bicicletas-compartilhadas-e-seus-beneficios-para-mobilidade>
- Yu, Q., Zhang, H., Li, W., Sui, Y., Song, X., Yang, D., ... Jiang, W. (2020). Mobile phone data in urban bicycle-sharing: Market-oriented sub-area division and spatial analysis on emission reduction potentials. *Journal of Cleaner Production*, 254, 119974. doi:10.1016/j.jclepro.2020.119974
- Zhang, J., Pan, X., Li, M., & Yu, P. S. (2016). Bicycle-Sharing System Analysis and Trip Prediction. 2016 17th IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM). doi:10.1109/mdm.2016.35

Victor Hugo Souza de Abreu (victor@pet.coppe.ufrj.br)
Marina Leite de Barros Baltar (mabaltar@pet.coppe.ufrj.br)
Andrea Souza Santos (andrea.santos@pet.coppe.ufrj.br)
Programa de Engenharia de Transportes, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Av. Horácio Macedo, 2030, 101 – Cidade Universitária – Rio de Janeiro, RJ, Brasil