



TRANSPORTE PÚBLICO E SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES À LUZ DA BIBLIOMETRIA

Tálita Floriano dos Santos
Marcelino Aurélio Vieira da Silva

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Transportes –PET/COPPE/UFRJ

RESUMO

A relação entre o transporte público e a sustentabilidade tem se destacado nas pesquisas científicas, necessitando assim de técnicas quantitativas para analisar tais publicações. Assim, o objetivo desse artigo é utilizar a bibliometria para analisar as publicações relacionadas a esses temas. Para isso, foram utilizados os seguintes critérios bibliométricos: produtividade dos periódicos, autores e citações de publicações oriundas das bases *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*. Com isso, foram selecionados 48 artigos, que foram divididos em subtemas, se destacando os que tratavam da caracterização do padrão de viagens e escolha modal, técnicas para melhorias do transporte público, sustentabilidade ambiental e sustentabilidade social, sendo a maioria (81%) de aplicação prática. Por fim, o estudo mostrou pontos relevantes que estão relacionados a esses temas e que devem ser analisados de forma holística, devido a importância do transporte para construção de uma sociedade mais sustentável.

ABSTRACT

The relationship between public transport and sustainability has been highlighted in scientific translations, thus requiring quantitative techniques to analyze such publications. Thus, the purpose of the article is to use bibliometrics to analyze how publications related to these topics. For this, the following bibliometric criteria were used: journal productivity, authors and citation of publications from the bases *Science Direct*, *Scopus* and *Web of Science*. Thus, 48 articles were selected, which were divided into sub-themes, highlighting those that dealt with the characterization of travel patterns and modal choice, techniques for improvements in public transport, environmental sustainability and social sustainability, with a majority (81%) of Practical application. Finally, the study showed relevant points that are related to these themes and should be analyzed in a holistic way, ratifying the importance of transportation to build a more sustainable society.

1. INTRODUÇÃO

É reconhecido que os cidadãos precisam planejar o sustento do planeta e que os sistemas de transporte exercem um papel importante nessa questão: não só porque eles desempenham um papel importante na sustentabilidade, mas também por promoverem o acesso às oportunidades econômicas e sociais necessárias para uma vida significativa (Richardson, 2005). Assim, o desenvolvimento de um sistema de transporte público adequado é fundamental para a sustentabilidade (Murray *et al.*, 1998).

Dessa forma, o desenvolvimento sustentável e transporte estão conectados: cidades em torno do mundo vivenciam congestionamentos dado o aumento do número de automóveis, que lideram as emissões de gases prejudiciais ao meio ambiente, além dos custos sociais relacionados (P. Miller *et al.*, 2016).

Sob essa perspectiva, em 2015, as Nações Unidas desenvolveram 17 metas que objetivam alcançar uma sociedade mais sustentável e um mundo pacífico no ano de 2030 e a expansão do transporte urbano é um dos maiores desafios (Alpkokin, Black, *et al.*, 2016; De Gruyter *et al.*, 2017).

Diante dessa complexidade, as redes de transporte representam um paradoxo: elas promovem o desenvolvimento urbano, mas por outro lado apresentam uma série de desafios (econômicos, sociais e impactos ambientais) (P. Miller *et al.*, 2016), sendo uma relação de trade-off que precisa ser entendida para posteriormente, ser analisada e gerenciada da melhor forma possível.



Ou seja, para entender os paradoxos e alcançar uma sociedade mais sustentável, faz-se necessário estudar e entender o transporte público e a sustentabilidade. Essa relevância é ratificada, pelo número de publicações crescentes da relação entre esses temas.

No entanto, devido ao grande número de publicações esse artigo tem por objetivo identificar como as principais pesquisas sobre Transporte Público estão relacionadas com os aspectos da sustentabilidade por meio de uma revisão bibliométrica realizada em três bases de dados (*Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*).

2. TRANSPORTE PÚBLICO E SUSTENTABILIDADE

Transporte sustentável inclui todos os aspectos que estão relacionados ao transporte, como: proteção da fauna, redução dos níveis de ruído, promoção do crescimento econômico, redução dos níveis de congestionamento, minimização dos acidentes e mortes, aumento da contribuição do turismo no PIB, promoção de ruas e bairros habitáveis e minimização da criminalidade relacionada com o transporte (Holden *et al.*, 2013).

Devido a esse amplo espectro, o transporte sustentável apresenta uma grande complexidade, sendo que alcançar a sustentabilidade econômica, social e ambiental do transporte urbano é um dos grandes desafios contemporâneos (Alpkokin, Black, *et al.*, 2016), podendo acontecer especialmente pelo uso de transporte não motorizado (caminhadas e bicicletas) ou motorizados através do transporte público.

Assim, as políticas de sustentabilidade dos transportes urbanos visam incentivar uma maior utilização dos transportes públicos e uma melhoria da prestação de serviços (Alpkokin, Kiremitci, *et al.*, 2016) e por conta da necessidade de se promover o transporte público, o governo precisa desenvolver programas, políticas e estratégias para auxiliar a operação do TP, aumentar sua competitividade e atrair mais passageiros (Buehler, 2009). Com essa necessidade de promoção ao TP, por conta das questões voltadas a sustentabilidade, é necessário discutir a conscientização dos usuários para permitir uma mudança de comportamento ligada a dependência do automóvel.

Uma suposição implícita subjacente às estratégias governamentais para sistema de transporte urbano sustentável é que todos os usuários de automóveis devem ser encorajados ou persuadidos a usar mais o transporte "verde": transporte público, caminhadas e ciclismo (Nakanishi e Black, 2015), sendo que em quase todos esses contextos estão voltados para reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO₂) (Hickman *et al.*, 2013), no entanto, as ações não devem se limitar a isso.

É necessário que exista outras preocupações como uso do solo e uma melhor infraestrutura. Assim, o transporte sustentável futuro é possível, mas é muito difícil alcançá-lo em termos de implementação (Hickman *et al.*, 2013), devido a sua complexidade e interdependência com outros sistemas.

3. BIBLIOMETRIA

Muito tem se discutido sobre a árdua e necessária tarefa de mensurar, caracterizar e avaliar a ciência, ou seja, avaliar o resultado da atividade intelectual de pesquisadores e estudiosos, que têm seu produto apresentado de diversas maneiras (R. F. Araújo e Alvarenga, 2011).



A bibliometria foi inicialmente voltada para a medida de livros e aos poucos foi se voltando para o estudo de outros formatos de produção bibliográfica, como artigos de periódicos e outros tipos de documentos, para depois ocupar-se, também, da produtividade de autores e do estudo de citações (C. A. Araújo, 2006).

Ela indicada para análise de portfólios muito extensos, onde a seleção de maneira qualitativa torna-se demasiadamente demorada (Arantes e Santos, 2016). Assim, uma das formas de realizar a análise bibliométrica dos artigos é pela a lei de produtividade de autores de Lotka e a lei de dispersão de periódicos de Bradford.

A Lei de Lotka, formulada em 1926, foi construída a partir de um estudo sobre a produtividade de cientistas, em que ele constatou que uma larga proporção da literatura científica é produzida por um pequeno número de autores, e um grande número de pequenos produtores se iguala, em produção, ao reduzido número de grandes produtores (C. A. Araújo, 2006).

A Lei de dispersão de Bradford constata que ordenando uma grande coleção de periódicos em ordem de produtividade decrescente relevante a um dado assunto, três zonas aparecem, cada uma contendo 1/3 do total de artigos relevantes (a primeira zona contém um pequeno número de periódicos altamente produtivos, a segunda contém um número maior de periódicos menos produtivos, e a terceira inclui mais periódicos ainda, mas cada um com menos produtividade).

Assim, a bibliometria é uma ferramenta que pode ser utilizada quando há necessidade de se avaliar uma grande quantidade de artigos, de forma que a avaliação apenas qualitativa se torna inviável.

4. MÉTODO DE PESQUISA

4.1 Coleta de Dados

Para a coleta dos dados, foram selecionadas as bases de dados *Web of Science*, *Science Direct* e *Scopus*, realizando-se em duas etapas. Na primeira etapa foi inserida as palavras chaves "*Sustainability*" e "*Public Transport*", e a segunda com "*Sustanability*" e "*Public Transportation*" para aparecem como tópico ou resumo.

A busca no *Web of Science* resultou em 166 artigos, na base *Scopus* 656 e na *Science Direct*, 302 artigos, totalizando 1.124, em um período de 1998 a 2017. Com o objetivo de analisar apenas artigos que tenham sido revisados por pares, excluiu-se os artigos não oriundos de periódicos, sendo eliminados 301 artigos, restando assim 823.

Como as bases possuem periódicos em comum, são encontrados títulos repetidos que devem ser eliminados antes de iniciar a análise bibliométrica. Esta verificação foi feita com o suporte do *software Mendeley* e *Endnote*. Assim, foram eliminados 322 artigos, restando 501 oriundos de periódicos e sem repetições.

Posteriormente, procedeu-se com a leitura dos títulos para verificar se os artigos estavam alinhados com o tema da pesquisa. Dos 501 artigos, foram eliminados 63, restando 438 artigos de periódicos, sem repetições e com título alinhado ao tema da pesquisa. Ou seja, o portfólio para início da análise bibliométrica possui 438 artigos.

4.2 Análise de Dados



Para análise dos dados, o primeiro fator a ser observado é a produtividade dos periódicos. Estes são listados, relacionando a quantidade de artigos publicada em cada um e a representatividade de cada periódico em termos percentuais. Em seguida, avalia-se a produtividade dos autores, identificando (1) o número de trabalhos publicados por cada autor, (2) o percentual de autores com apenas uma publicação e (3) destacando aqueles com mais pesquisas publicadas.

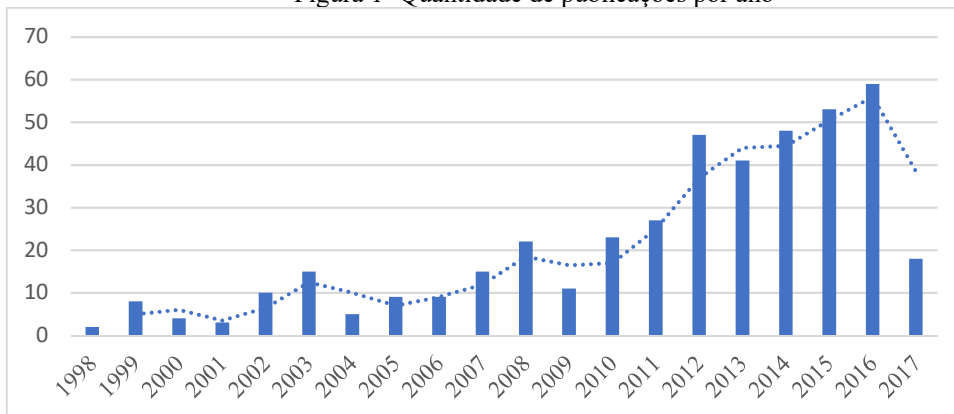
Finalmente, verifica-se o número de citações total de cada artigo e a média de citações por ano, tendo como base o tempo de publicação. Para esta análise, foi utilizado o indicador do Google Acadêmico, uma vez que foram usadas três bases de dados e a contagem de citações das mesmas não pode ser comparada por serem realizadas de maneiras diferentes.

Assim, esses indicadores (produtividade dos periódicos, produtividade dos autores, número de citações total e número médio de citações por ano) são analisados conjuntamente, em que se estabelece um ponto de corte para cada indicador, realizando assim a análise bibliométrica das publicações.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pela Figura 1, a relação entre sustentabilidade e transporte público começou a ser publicada no final da década de 1990, ganhando força após 2010, com crescimento observado em praticamente todos os anos. A Figura 1 mostra esse desenvolvimento, com a média móvel sendo mostrada pela linha pontilhada.

Figura 1- Quantidade de publicações por ano



5.1 Produtividade dos Periódicos

Os 438 artigos do portfólio final foram encontrados em 206 periódicos. Destes, apenas 15 deles são responsáveis por 40,41% das publicações, a saber: *Transport Policy*, *Journal of Transport Geography*, *Research in Transportation Economics*, *Transportation Research Record*, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, *Transportation Research Procedia*, *International Journal of Sustainable Transportation*, *Transportation, Sustainability (Switzerland)*, *Journal of Cleaner Production*, *Transport Reviews*, *Habitat International* e *Public Transport International*. O periódico *Transport Policy* é o que tem um maior número de publicações com 26 artigos publicados. A Tabela 1 apresenta um gráfico com todos os periódicos e a sua relação em percentual.



Tabela 1- Periódicos com maior representatividade no portfólio

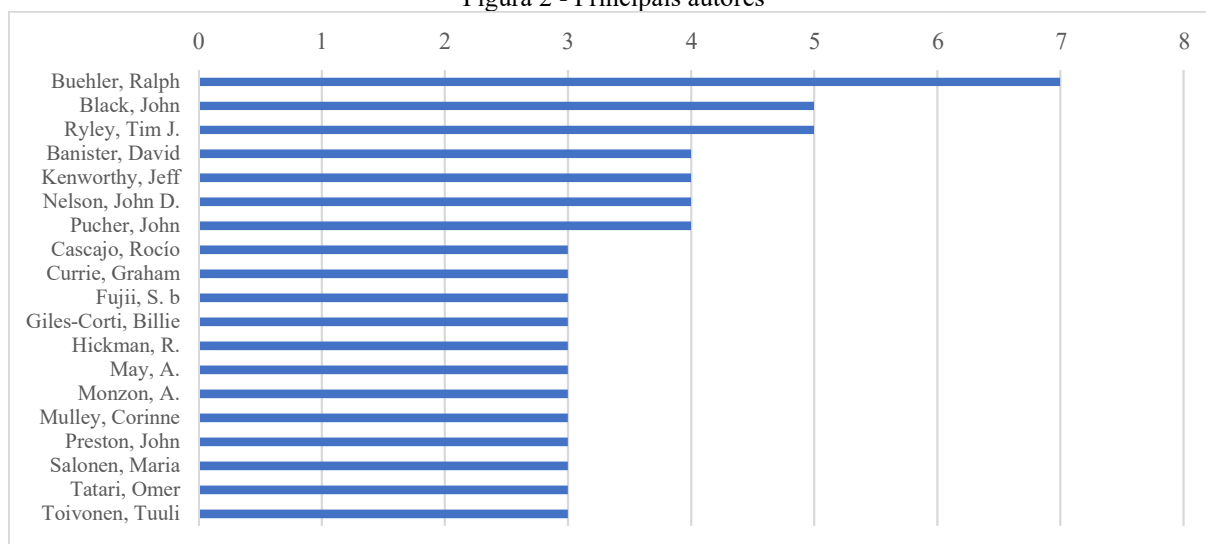
Periódico	Qtd	%	% acumulada
Transport Policy	26	5,94%	5,94%
Journal of Transport Geography	15	3,42%	9,36%
Research in Transportation Economics	15	3,42%	12,79%
Transportation Research Record	15	3,42%	16,21%
Transportation Research Part A: Policy and Practice	14	3,20%	19,41%
Transportation Research Part D: Transport and Environment	14	3,20%	22,60%
WIT Transactions on Ecology and the Environment	14	3,20%	25,80%
Transportation Research Procedia	11	2,51%	28,31%
International Journal of Sustainable Transportation	10	2,28%	30,59%
Transportation	9	2,05%	32,65%
Sustainability (Switzerland)	8	1,83%	34,47%
Journal of Cleaner Production	7	1,60%	36,07%
Transport Reviews	7	1,60%	37,67%
Habitat International	6	1,37%	39,04%
Public Transport International	6	1,37%	40,41%

Pela Tabela 1, é possível visualizar que dentro do portfólio, 3 periódicos apresentaram 5 publicações cada, 10 apresentaram 3, 29 apresentaram 2, e por fim, 146 periódicos apresentaram apenas 1 publicação, ratificando assim com a lei de Bradford de que um pequeno número de periódicos concentra a maior parte das pesquisas.

5.2 Produtividade dos Autores

A segunda parte da revisão bibliométrica consiste em analisar a produtividade dos autores. Foram identificados 997 autores, dos quais 916 possuem apenas uma publicação, representando aproximadamente 92%. Um autor possui 7 publicações, 2 possuem 5 publicações, 4 autores possuem 4, 12 possuem 3 e 62 autores possuem 2 publicações. A Figura 2 mostra os autores do portfólio que tiveram pelo menos 3 publicações.

Figura 2 - Principais autores



Os autores que possuem maior número de publicações tendem a desenvolver um conhecimento mais aprofundado sobre o tema, e assim, espera-se importantes contribuições. Pela Figura 2, pode-se visualizar que o autor com maior número de publicações é R. Buehler com 7



publicações, seguido por J. Black e T. J. Ryley, com 5 publicações cada. A Tabela 2 mostra o número de contribuições (publicações) por autor e a quantidade de autores em cada uma destas.

Tabela 2- Número de contribuições por autor

Nº de contribuições por autor	Nº de autores	% de autores
7	1	0,1
5	2	0,2
4	4	0,4
3	12	1,2
2	62	6,2
1	916	91,9
Total	997	100

5.3 Produtividade das Citações

Além da produtividade dos periódicos e dos autores, é importante analisar a produtividade das citações que pode ser feita de duas formas: citação total ou por ano. A primeira analisa o número de citações total de um artigo, pelo Google Acadêmico. A segunda faz a divisão entre o número total de citações e seu ano de publicação, por exemplo: se um artigo foi publicado em 2016 e apresenta 10 citações no total, sua citação anual é 5. A Tabela 3 exhibe os autores que alcançaram uma produtividade de ao menos 10 citações por ano.

Tabela 3- Produtividade das citações

Referência	Citação		Ranking baseado em	
	Total	Por ano	Total	Por ano
(Shaheen <i>et al.</i> , 2010)	416	52	2	1
(Camagni <i>et al.</i> , 2002)	572	35,8	1	2
(Santos <i>et al.</i> , 2010)	233	29,1	6	3
(Kenworthy, 2006)	328	27,3	3	4
(Buehler e Pucher, 2012)	158	26,3	12	5
(Chen <i>et al.</i> , 2008)	254	25,4	5	6
(Haapio, 2012)	131	21,8	15	7
(Buehler, 2011)	142	20,3	14	8
(Nair <i>et al.</i> , 2013)	120	20	18	9
(Carlsson-Kanyama <i>et al.</i> , 2008)	167	16,7	10	10
(Richardson, 2005)	209	16,1	8	11
(Giles-Corti <i>et al.</i> , 2016)	32	16	77	12
(Buehler e Pucher, 2011a)	108	15,4	21	13
(Kok e Jennen, 2012)	88	14,67	26	14
(Salonen e Toivonen, 2013)	71	14,20	33	15
(Murray <i>et al.</i> , 1998)	274	13,70	4	16
(Joss e Molella, 2013)	67	13,40	35	17
(Viegas, 2001)	222	13,06	7	18
(Black <i>et al.</i> , 2002)	207	12,94	9	19
(Hensher, 2008)	129	12,9	16	20
(Buehler e Pucher, 2011b)	86	12,3	27	21
(Meinhold <i>et al.</i> , 2013)	61	12,2	39	22
(Murphy e Usher, 2015)	34	11,3	71	23
(Cherry e Cervero, 2007)	124	11,3	17	24
(Brida <i>et al.</i> , 2014)	45	11,3	51	25
(Shiftan <i>et al.</i> , 2003)	166	11,1	11	26
(Caniels e Romijn, 2008)	107	10,7	23	27
(Chester <i>et al.</i> , 2013)	52	10,4	46	28
(Curtis, 2008)	101	10,1	24	29
(Zhou, 2012)	60	10	40	30
(D. Miller <i>et al.</i> , 2015)	30	10	81	31
(Buehler <i>et al.</i> , 2017)	10	10	172	32



5.4 Análise das palavras chave

Com auxílio do *Endnote*, foram identificadas 195 palavras chave nos artigos selecionados. No entanto, 5 deles não apresentaram palavras chave (10,4% da amostra). As palavras chave com maior frequência foram: *Sustainability* (10), *Public Transport* (8), *Land use* (4), *Public Transit* (3), *Transport* (3), *Sustainable Transportation* (3), *Germany* (3), *Efficiency* (3) e *Australia* (3), que mostram convergência com os temas principais dos artigos.

A análise das palavras chave auxiliou a identificar os sub temas dos artigos, ou seja, a ideia central de cada. Os sub temas selecionados fazem referências às principais abordagens dos artigos: caracterização do padrão de viagens relacionado a escolha modal, abordagens/técnicas voltadas para melhoria do TP, Parceria Público-Privada para financiamento do TP, Política de Restrição para uso do automóvel, Dependência do automóvel, Utilização e/ou compartilhamento de bicicletas, tecnologia aplicada à melhoria do transporte, indicadores de sustentabilidade, sustentabilidade ambiental, sustentabilidade social, sustentabilidade financeira.

5.5 Caracterização da Amostra

Devido a amplitude do tema, os artigos selecionados apresentam as abordagens mais diversas. No entanto, 39 artigos dos 48 apresentam aplicação prática, representando mais de 81% da amostra.

Um dos pontos de destaque é a utilização de técnicas voltadas para melhoria do transporte público. Diante dessa preocupação, é necessário abordar um sistema de transporte sustentável, com políticas voltadas ao TP e incentivos a modos não motorizados que são apresentados pelos mais diversos autores (Alpkokin, Kiremitci, *et al.*, 2016; Buehler e Pucher, 2011a; Giles-Corti *et al.*, 2016; Kenworthy, 2006; May *et al.*, 2000, 2011; Shiftan *et al.*, 2003), sendo assim importante destacar as publicações que tratam de modos de transporte motorizados mais sustentáveis como trens e ônibus.

Assim, o ônibus deve também ser levantado como uma solução mais sustentável aos modos de transporte (Finn e Nelson, 2002), tendo a Alemanha conseguido tornar isso sustentável financeiramente (Buehler e Pucher, 2011b), levantando questões acerca da sustentabilidade financeira em transporte público e também a necessidade de parcerias público-privadas para sua viabilidade (Black *et al.*, 2002; May *et al.*, 2000, 2011).

Quanto ao uso do transporte não motorizado, a bicicleta apresentou bastante relevância no portfólio. Seja pela realidade do compartilhamento de bicicletas (Nair *et al.*, 2013; Shaheen *et al.*, 2010), pelo uso de bicicletas elétricas (Cherry e Cervero, 2007) ou outras análises sobre ciclovias e a infraestrutura necessária (Buehler e Pucher, 2012; Murphy e Usher, 2015), mostrando que elas são fundamentais para promoção de um transporte mais sustentável.

Outro ponto interessante, é a preocupação com o comportamento, envelhecimento das pessoas e como isso pode ser afetado pelo sistema de transporte, através da mudança de hábitos durante vários estágios da vida (Abou-Zeid e Fujii, 2016; Currie e Delbosc, 2010; Nakanishi e Black, 2016), trazendo uma análise do padrão de viagens relacionado a escolha modal e a sustentabilidade social. Uma síntese dos temas que foram abordados na amostra selecionada é disposta na Tabela 4.



Tabela 4- Artigos Selecionados e sub temas

Autor/Temas tratados	Prático	Teórico	Caracterização do padrão de viagens e escolha modal	Abordagens voltadas para melhoria do TP	Parceria Público-Privada para financiamento do TP	Política de Restrição do uso do automóvel	Dependência do automóvel	Utilização e/ou Compartilhamento de Bicicleta	Tecnologia aplicada à melhoria no Transporte	Indicadores de Sustentabilidade	Sustentabilidade Ambiental	Sustentabilidade Social	Sustentabilidade Financeira
(Murray <i>et al.</i> , 1998)	x			x			x						
(May <i>et al.</i> , 2000)	x			x	x	x							x
(Viegas, 2001)		x				x			x		x		
(Cooper <i>et al.</i> , 2002)	x		x				x						
(Finn e Nelson, 2002)	x				x								x
(Black <i>et al.</i> , 2002)		x		x	x					x			
(Shiftan <i>et al.</i> , 2003)	x			x		x							
(Richardson, 2005)		x		x						x			
(Kenworthy, 2006)		x		x							x		
(Taniguchi e Fujii, 2007)	x			x									
(Cherry e Cervero, 2007)	x		x					x					
(Curtis, 2008)		x		x									
(Chen <i>et al.</i> , 2008)	x										x		x
(Hensher, 2008)	x			x			x				x		
(Buehler, 2009)	x			x									
(Santos <i>et al.</i> , 2010)	x			x							x		
(Preston, 2010)	x			x									
(Shaheen <i>et al.</i> , 2010)	x							x					
(Currie e Delbosc, 2010)	x		x									x	
(Buehler, 2011)	x		x										
(Buehler e Pucher, 2011b)	x			x	x	x							x
(May <i>et al.</i> , 2011)		x		x								x	
(Buehler e Pucher, 2011a)	x			x							x		
(Egilmez e Tatari, 2012)	x										x		
(Blainey <i>et al.</i> , 2012)	x		x				x						
(Kim <i>et al.</i> , 2013)		x	x				x						
(Buehler e Pucher, 2012)	x							x					
(Nair <i>et al.</i> , 2013)	x		x					x					
(Salonen e Toivonen, 2013)	x		x										
(Hickman <i>et al.</i> , 2013)	x										x		
(Ryley <i>et al.</i> , 2013)	x		x	x					x		x		
(Holden <i>et al.</i> , 2013)		x								x	x	x	x
(Aditjandra <i>et al.</i> , 2013)	x		x									x	
(Davison <i>et al.</i> , 2014)	x		x						x			x	
(Song <i>et al.</i> , 2014)	x				x				x				x
(Ryley <i>et al.</i> , 2014)	x												x
(Kamruzzaman <i>et al.</i> , 2014)	x											x	
(Ison <i>et al.</i> , 2014)	x										x		
(Wright <i>et al.</i> , 2014)	x								x			x	
(Brida <i>et al.</i> , 2014)	x										x	x	
(Nakanishi e Black, 2015)	x		x									x	
(Murphy e Usher, 2015)	x		x					x				x	
(Nakanishi e Black, 2016)	x		x									x	
(Abou-Zeid e Fujii, 2016)	x		x	x									
(Giles-Corti <i>et al.</i> , 2016)		x								x		x	
(Alpkokin, Black, <i>et al.</i> , 2016)	x			x							x	x	x
(Alpkokin, Kiremitci, <i>et al.</i> , 2016)	x				x								x
(Buehler <i>et al.</i> , 2016)	x			x		x	x						
Total	39	9	15	19	6	5	6	5	5	4	13	13	9



A sustentabilidade social também é discutida seja como um fator para promoção do turismo com o uso de teleféricos (Brida *et al.*, 2014), ou pela sua eficiência com perspectivas de equidade (Viegas, 2001), inclusive com as motoristas mais idosos (Nakanishi e Black, 2015).

Com isso, além da necessidade de promover ações, também se faz necessário quantificá-las, que pode acontecer por meio de indicadores de sustentabilidade (Black *et al.*, 2002; Richardson, 2005). Assim, percebe-se a amplitude do tema, bem como a importância do transporte público para o desenvolvimento sustentável.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao grande número de publicações que relacionam transporte público e sustentabilidade, torna-se imprescindível uma técnica quantitativa para analisar tais publicações. Por isso, é indicado uma análise bibliométrica para selecionar as publicações mais relevantes que abordem esses dois temas.

Assim, este artigo realizou uma análise bibliométrica das principais pesquisas sobre os temas, considerando três fatores: produtividade dos periódicos, produtividade dos autores e artigos mais citados. Com isso, selecionou-se 48 artigos que apresentaram diversas ramificações sobre os temas escolhidos.

Esses subtemas levantados e sumarizados na Tabela 4 apresentam uma certa convergência entre si, visto que podem ser relacionados de diversas formas, como: técnicas voltadas para melhoria do transporte público podem ser obtidas através de uma parceria público privada, ou ainda, a dependência do automóvel pode ser relacionada com políticas de restrição para uso deste e assim por diante.

Mesmo considerando que esses subtemas se relacionam entre si, um dos pontos de destaque nessas publicações foi a caracterização do padrão de viagens relacionado a escolha modal. Ou seja, como o padrão de viagens e a escolha modal de um indivíduo ou um grupo de pessoas pode ser afetado por questões como: qualidade transporte público, idade, políticas de conscientização, etc. Outro ponto de destaque foram as publicações que levantaram técnicas para melhoria do transporte público, como uma melhor acessibilidade ou equidade do uso do solo, bem como pontos diretamente relacionados a sustentabilidade ambiental, social e financeira, mostrando assim a convergência da amostra selecionada com o tema.

Muitos artigos também tratam da dependência do automóvel como uma preocupação quando se trata de sustentabilidade, que acabam relacionando também com políticas para restrição do uso do automóvel. Em vista disso, a questão não é apenas disponibilizar o transporte público, mas também que ele seja com regularidade, que tenha capacidade de atender a população e que há uma necessidade de trabalhar com políticas de conscientização para que as pessoas priorizem o transporte não motorizado e o público.

Dessa forma, o transporte público por si só promove a sustentabilidade visto que permite a sua utilização em detrimento ao transporte individual, trazendo com isso vários outros aspectos positivos, como: melhor uso do solo, infraestrutura, mobilidade, mudanças no padrão de comportamento e de viagens, melhorias na produtividade do TP e assim, uma melhor viabilidade de implantação. Ou seja, a sua utilização não se reduz apenas a uma mera questão



ambiental para a redução da emissão de CO₂, mas também fatores relacionados a questões sociais e financeiras.

REFERÊNCIAS

- Abou-Zeid, M. ., e Fujii, S. . (2016) Travel satisfaction effects of changes in public transport usage. *Transportation*, 43(2), 301–314.
- Aditjandra, P. T., Mulley, C., e Nelson, J. D. (2013) The influence of neighbourhood design on travel behaviour: Empirical evidence from North East England. *TRANSPORT POLICY*, 26(SI), 54–65.
- Alpkokin, P., Black, J., Iyınam, S., e Kesten, A. S. (2016) Historical analysis of economic, social and environmental impacts of the Europe-Asia crossings in Istanbul. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SUSTAINABLE TRANSPORTATION*, 10(2), 65–75.
- Alpkokin, P., Kiremitci, S. T., Black, J., e Cetinavci, S. (2016) LRT and street tram policies and implementation in turkish cities. *JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY*, 54, 476–487.
- Arantes, F. P., e Santos, T. F. (2016) Integração Da Cadeia De Suprimentos : Uma Análise Teórica E Bibliométrica Das. *XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. João Pessoa-PB.
- Araújo, C. A. (2006) Bibliometria: evolução história e questões atuais. *Em Questão*, 12(1), 11–32.
- Araújo, R. F., e Alvarenga, L. (2011) A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007 10.5007/1518-2924.2011v16n31p51. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 16(31), 51–70.
- Black, J., Paez, A., e Suthanaya, P. A. (2002) Sustainable urban transportation: Performance indicators and some analytical approaches. *JOURNAL OF URBAN PLANNING AND DEVELOPMENT-ASCE*, 128(4), 184–209.
- Blainey, S., Hickford, A., e Preston, J. (2012) Barriers to Passenger Rail Use: A Review of the Evidence. *TRANSPORT REVIEWS*, 32(6), 675–696.
- Brida, J. G., Deidda, M., e Pulina, M. (2014) Tourism and transport systems in mountain environments: analysis of the economic efficiency of cableways in South Tyrol. *JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY*, 36,
- Buehler, R. (2009) Promoting Public Transportation Comparison of Passengers and Policies in Germany and the United States. *TRANSPORTATION RESEARCH RECORD*, (2110), 60–68.
- Buehler, R. (2011) Determinants of transport mode choice: a comparison of Germany and the USA. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 644–657.
- Buehler, R., e Pucher, J. (2011a) Sustainable transport in freiburg: Lessons from germany’s environmental capital. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SUSTAINABLE TRANSPORTATION*, 5(1), 43–70.
- Buehler, R., e Pucher, J. (2011b) Making public transport financially sustainable. *Transport Policy*, 18(1), 126–138.
- Buehler, R., e Pucher, J. (2012) Cycling to work in 90 large American cities: New evidence on the role of bike paths and lanes. *Transportation*, 39(2), 409–432.
- Buehler, R., Pucher, J., Gerike, R., e Gotschi, T. (2017) Reducing car dependence in the heart of Europe: lessons from Germany, Austria, and Switzerland. *TRANSPORT REVIEWS*, 37(1), 4–28.
- Buehler, R., Pucher, J., Gerike, R., e Götschi, T. (2016) Reducing car dependence in the heart of Europe: lessons from Germany, Austria, and Switzerland. *Transport Reviews*, 1647(May), 1–25.
- Camagni, R., Gibelli, M. C., e Rigamonti, P. (2002) Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. *Ecological Economics*, 40(2), 199–216.
- Caniels, M. C. J., e Romijn, H. A. (2008) Strategic niche management: towards a policy tool for sustainable development. *TECHNOLOGY ANALYSIS & STRATEGIC MANAGEMENT*, 20(2), 245–266.
- Carlsson-Kanyama, A., Dreborg, K. H., Moll, H. C. . C., e Padovan, D. . D. (2008) Participative backcasting: A tool for involving stakeholders in local sustainability planning. *Futures*, 40(1), 34–46.
- Chen, H., Jia, B., e Lau, S. S. Y. (2008) Sustainable urban form for Chinese compact cities: Challenges of a rapid urbanized economy. *Habitat International*, 32(1), 28–40.
- Cherry, C. . C., e Cervero, R. (2007) Use characteristics and mode choice behavior of electric bike users in China. *Transport Policy*, 14(3), 247–257.
- Chester, M. ., Pincetl, S. ., Elizabeth, Z. ., Eisenstein, W. ., e Matute, J. . (2013) Infrastructure and automobile shifts: Positioning transit to reduce life-cycle environmental impacts for urban sustainability goals. *Environmental Research Letters*, 8(1).
- Cooper, J., Donegan, K., Ryley, T. J., Smyth, A., e Granzow, E. (2002) Densification and urban compaction: Reinforcing the drive for sustainability. *Transportation Research Record*, (1817), 102–109.
- Currie, G., e Delbosc, A. (2010) Exploring public transport usage trends in an ageing population. *Transportation*, 37(1), 151–164.



- Curtis, C. (2008) Planning for sustainable accessibility: The implementation challenge. *Transport Policy*, 15(2), 104–112.
- Davison, L., Enoch, M., Ryley, T. J., Quddus, M., e Wang, C. (2014) A survey of Demand Responsive Transport in Great Britain. *TRANSPORT POLICY*, 31, 47–54.
- De Gruyter, C., Currie, G., e Rose, G. (2017) Sustainability Measures of Urban Public Transport in Cities: A World Review and Focus on the Asia/Middle East Region. *SUSTAINABILITY*, 9(1).
- Egilmez, G., e Tatari, O. (2012) A dynamic modeling approach to highway sustainability: Strategies to reduce overall impact. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(7), 1086–1096.
- Finn, B. ., e Nelson, J. D. (2002) International perspective on the changing structure of the urban bus market. *Transportation Research Record*, (1799), 89–96.
- Giles-Corti, B., Vernez-Moudon, A., Reis, R., Turrell, G., Dannenberg, A. L., Badland, H., Foster, S., Lowe, M., Sallis, J. F., Stevenson, M., e Owen, N. (2016) City planning and population health: a global challenge. *LANCET*, 388(10062), 2912–2924.
- Haapio, A. (2012) Towards sustainable urban communities. *Environmental Impact Assessment Review*, 32(1), 165–169.
- Hensher, D. A. (2008) Climate change, enhanced greenhouse gas emissions and passenger transport - What can we do to make a difference? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 13(2), 95–111.
- Hickman, R., Hall, P., e Banister, D. (2013) Planning more for sustainable mobility. *Journal of Transport Geography*, 33, 210–219.
- Holden, E., Linnerud, K., e Banister, D. (2013) Sustainable passenger transport: Back to Brundtland. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 54, 67–77. doi:10.1016/j.tra.2013.07.012
- Ison, S., Merkert, R., e Mulley, C. (2014) Policy approaches to public transport at airports—Some diverging evidence from the {UK} and Australia. *Transport Policy*, 35, 265–274.
- Joss, S., e Molella, A. P. (2013) The Eco-City as Urban Technology: Perspectives on Caofeidian International Eco-City (China). *JOURNAL OF URBAN TECHNOLOGY*, 20(1, SI), 115–137.
- Kamruzzaman, M., Wood, L., Hine, J., Currie, G., Giles-Corti, B., e Turrell, G. (2014) Patterns of social capital associated with transit oriented development. *Journal of Transport Geography*, 35, 144–155.
- Kenworthy, J. R. (2006) The eco-city: ten key transport and planning dimensions for sustainable city development. *ENVIRONMENT AND URBANIZATION*, 18(1), 67–85. doi:10.1177/0956247806063947
- Kim, J., Fujii, S., e Lee, B. (2013) Strategies to Promote Sustainable Mobility Management Incorporating Heterogeneity. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(2), 107–124.
- Kok, N. . N., e Jennen, M. . M. M. . M. (2012) The impact of energy labels and accessibility on office rents. *Energy Policy*, 46, 489–497.
- May, A., Shepherd, S., e Timms, P. M. (2000) Optimal transport strategies for European cities. *Transportation*, 27(3), 285–315.
- May, A., Tranter, P. J. ., e Warn, J. R. . (2011) Progressing road safety through deep change and transformational leadership. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1423–1430.
- Meinhold, J. L. ., Dujon, V. ., Goulart, F. ., Folks, J. ., e Brennan, E. M. . (2013) Social equity and environmental health: A search for solutions in Portland, Oregon. *International Journal of Social Sustainability in Economic, Social and Cultural Context*, 8(2), 144–159.
- Miller, D., Merrilees, B., e Coghlan, A. (2015) Sustainable urban tourism: understanding and developing visitor pro-environmental behaviours. *JOURNAL OF SUSTAINABLE TOURISM*, 23(1), 26–46.
- Miller, P., de Barros, A. G., Kattan, L., e Wirasinghe, S. C. (2016) Public transportation and sustainability: A review. *KSCE JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING*, 20(3), 1076–1083. doi:10.1007/s12205-016-0705-0
- Murphy, E., e Usher, J. (2015) The Role of Bicycle-sharing in the City: Analysis of the Irish Experience. *International Journal of Sustainable Transportation*, 9(2), 116–125.
- Murray, A. T., Davis, R., Stimson, R. J., e Ferreira, L. (1998) Public Transportation Access. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 3(5), 319–328.
- Nair, R., Miller-Hooks, E., Hampshire, R. C., e Bušić, A. (2013) Large-Scale Vehicle Sharing Systems: Analysis of Vélib'. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(1), 85–106.
- Nakanishi, H., e Black, J. (2015) Social sustainability issues and older adults' dependence on automobiles in low-density environments. *Sustainability (Switzerland)*, 7(6), 7289–7309.
- Nakanishi, H., e Black, J. (2016) Travel habit creation of the elderly and the transition to sustainable transport: Exploratory research based on a retrospective survey. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SUSTAINABLE TRANSPORTATION*, 10(7), 604–616.
- Preston, J. (2010) What's so funny about peace, love and transport integration? *Research in Transportation Economics*, 29(1), 329–338.
- Richardson, B. C. (2005) Sustainable transport: Analysis frameworks. *Journal of Transport Geography*, 13(1



- SPEC. ISS.), 29–39.
- Ryley, T. J., Elmirghani, J. . c, Budd, T., Miyoshi, C. ., Mason, K. ., Moxon, R. ., Ahmed, I. ., Qazi, B. ., e Zanni, A. . (2013) Sustainable development and airport surface access: The role of technological innovation and behavioral change. *Sustainability (Switzerland)*, 5(4), 1617–1631.
- Ryley, T. J., Stanley, P. A., Enoch, M. P., Zanni, A. M., e Quddus, M. A. (2014) Investigating the contribution of Demand Responsive Transport to a sustainable local public transport system. *Research in Transportation Economics*, 48(SI), 364–372.
- Salonen, M., e Toivonen, T. (2013) Modelling travel time in urban networks: comparable measures for private car and public transport. *Journal of Transport Geography*, 31, 143–153.
- Santos, G., Behrendt, H., e Teytelboym, A. (2010) Part II: Policy instruments for sustainable road transport. *Research in Transportation Economics*, 28(1), 46–91.
- Shaheen, S. A., Guzman, S., e Zhang, H. (2010) Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia Past, Present, and Future. *TRANSPORTATION RESEARCH RECORD*, (2143), 159–167.
- Shifan, Y., Kaplan, S., e Hakkert, S. (2003) Scenario building as a tool for planning a sustainable transportation system. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 8(5), 323–342.
- Song, Y., Hickford, A., e Preston, J. (2014) Delivering sustainable public transport: The case of the Better Bus Area Fund. *Research in Transportation Economics*, 48(SI), 373–380.
- Taniguchi, A. ., e Fujii, S. . (2007) Promoting public transport using marketing techniques in mobility management and verifying their quantitative effects. *Transportation*, 34(1), 37–49.
- Viegas, J. M. (2001) Making urban road pricing acceptable and effective: searching for quality and equity in urban mobility. *Transport Policy*, 8(4), 289–294.
- Wright, S., Emele, C. D., Fukumoto, M., Velaga, N. R., e Nelson, J. D. (2014) The design, management and operation of flexible transport systems: Comparison of experience between UK, Japan and India. *Research in Transportation Economics*, 48(SI), 330–338.
- Zhou, J. (2012) Sustainable commute in a car-dominant city: Factors affecting alternative mode choices among university students. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(7), 1013–1029.

Tálita Floriano dos Santos (talitafloriano@pet.coppe.ufrj.br)
Marcelino Aurélio Vieira da Silva (marcelino@pet.coppe.ufrj.br)
Programa de Engenharia de Transporte, Universidade Federal do Rio de Janeiro –COPPE. Av. Horácio
Macedo nº 2030, Prédio do Centro de Tecnologia Bloco H, Sala 106, Cidade Universitária – Ilha do
Fundão, CEP 21941-909, Rio de Janeiro – RJ