RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.
Ano V, v.1 2025. | submissão: 18/07/2025 | aceito: 20/07/2025 | publicação: 22/07/2025

Índice de resiliência na mobilidade urbana para cidades de pequeno e médio porte: estrutura, indicadores e perspectivas

Urban Mobility Resilience Index for Small and Medium-Sized Cities: Structure, Indicators, and Perspectives

Renata Buzeti Garcia de Souza

RESUMO

A resiliência na mobilidade urbana é essencial para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida nas cidades. Este estudo apresenta um índice de avaliação da resiliência na mobilidade urbana (ARMU), focado em cidades de pequeno e médio porte. O índice ARMU inclui 15 indicadores agrupados em 3 domínios: Infraestrutura Urbana, Modos Ativos de Transporte e Serviços Essenciais. Eles foram estruturados e ponderados a partir da literatura e consulta a 19 especialistas, com apoio do método *Structured Pairwise Comparison* (SPC). Destacam-se os indicadores relacionados à infraestrutura para pedestres, na perspectiva de que a resiliência na mobilidade urbana está baseada essencialmente nesse modo de transporte. Nesse sentido, o índice ARMU visa ser um instrumento para análises e discussões de planejamento urbano para contribuir com práticas e políticas públicas que busquem qualificar a mobilidade urbana, buscando um desenvolvimento urbano mais resiliente e sustentável.
Palavras-Chave: Mobilidade Urbana, Resiliência Urbana, Planejamento Sustentável.

ABSTRACT

Resilience in urban mobility is essential for sustainable development and quality of life in cities. This study presents an urban mobility resilience assessment index (ARMU), focused on small and medium-sized cities. The ARMU index includes 15 indicators grouped into three domains: Urban Infrastructure, Active Transport Modes, and Essential Services. They were structured and weighted based on the literature and consultation with 19 experts, supported by the Structured Pairwise Comparison (SPC) method. Indicators related to pedestrian infrastructure stand out, given that resilience in urban mobility is essentially based on this mode of transport. Therefore, the ARMU index aims to be a tool for urban planning analysis and discussions, contributing to public practices and policies that seek to improve urban mobility, striving for more resilient and sustainable urban development.
Keywords: Urban Mobility, Urban Resilience, Sustainable Planning.

1 INTRODUÇÃO

Considerando as cidades como sistemas dinâmicos, a mobilidade urbana é definida como a capacidade dos habitantes de se movimentarem pelo espaço urbano a fim de realizarem suas atividades laborais, sociais e de lazer (Costa, 2008). Ainda segundo Litman (2003), essa movimentação envolve variáveis como o uso e ocupação do solo, condições sociais, condições de saúde e de transporte urbano. Para que os habitantes de uma cidade consigam manter um bom desempenho de suas atividades, é fundamental considerar e valorizar um bom e eficiente planejamento urbano, garantindo políticas públicas que promovam o acesso à cidade para todos.

Nesse contexto, recentemente têm se observado a incorporação do conceito de resiliência nos estudos sobre planejamento urbano e de transportes. A resiliência na mobilidade urbana é fundamental para garantir que o sistema possa resistir a impactos, se adaptar e transformar,

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

proporcionando um desempenho consistente ao longo do tempo (Azolin *et al*., 2019). Segundo Santos (2014), Leobons *et al*. (2020) e Varejão e Serra (2020), a falta e/ou ineficiência do planejamento urbano, das políticas públicas e a dependência do homem dos modos motorizados de transporte contribuem para a baixa resiliência na mobilidade urbana

Essa falta de resiliência tem um impacto negativo nas atividades econômicas e sociais, além de agravar as desigualdades sociais, especialmente para as classes mais baixas, que dependem predominantemente do transporte público e enfrentam maiores distâncias de deslocamento devido à sua localização de moradia, normalmente situadas em áreas periféricas (Maricato, 2000; Inostroza *et al*., 2010; Litman, 2003; Yañez-Pagans *et al.*, 2019). Nesse sentido, é necessário o desenvolvimento de instrumentos de análise que permitam compreender a realidade das cidades em relação à resiliência na mobilidade urbana.

Os índices de resiliência na mobilidade urbana, compostos por múltiplos indicadores ponderados, fornecem uma abordagem sistemática para essa análise. Martins e Silva (2018), Fernandes *et al*. (2019) e Leiva *et al*. (2020) avaliaram a resiliência da mobilidade urbana nas cidades de São Carlos, Rio de Janeiro e Nova York, respectivamente. No entanto, o assunto ainda carece de estudos nessa área do conhecimento, sobretudo em relação aos países em desenvolvimento, como o Brasil, e às cidades de pequeno e médio porte. Ressalta-se que grande parte de estudos nessa área se concentram em cidades de grande porte, mas o número de cidades pequenas e médias no país é bastante expressivo e, muitas vezes, carecem de estudos específicos. Ainda, diante das características espaciais e habitacionais particulares das cidades brasileiras, que variam consideravelmente, torna-se desafiadora a construção de um índice para tal avaliação.

O escopo desse trabalho, portanto, propõe a elaboração de um Índice de Avaliação da Resiliência na Mobilidade Urbana (ARMU) aplicável a cidades de pequeno e médio porte. Sua estrutura permite, com base na escala espacial de dados utilizados, analisar a cidade como um todo ou sub-regiões desejáveis. Esse índice contribuirá para a análise da resiliência da mobilidade urbana, fornecendo um instrumento para subsidiar discussões, planejamentos e políticas públicas que visem melhorias na mobilidade urbana. Com isso, espera-se impulsionar mudanças positivas relacionadas à mobilidade, promovendo um desenvolvimento urbano mais resiliente e sustentável.

2 MÉTODO

Essa seção descreve as etapas de estruturação do índice ARMU, compreendendo sua concepção com base na literatura e consulta à especialistas, bem como a definição dos pesos de domínios, temas e indicadores, auxiliados pelo método *Structured Pairwise Comparison* (SPC).

2.1 Estruturação do índice ARMU: definições dos domínios, temas e indicadores

Para a confecção do índice ARMU, foram escolhidas como ponto de partida as seguintes referências: Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), elaborado por Costa (2008), e o Índice de Resiliência de Cidades (IRC), desenvolvido por Santos (2021). Além disso, conforme estabelecido pela Lei n° 13.979/20, medida provisória n° 926/20 (Brasil, 2020), os serviços essenciais de saúde, educação, abastecimento de alimentos, bancos e serviços públicos foram incluídos como requisitos da mobilidade urbana ideal.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Duas etapas principais foram consideradas na elaboração do índice, conforme descrito a seguir. Na primeira etapa, uma estrutura inicial do índice foi organizada, contemplando indicadores com seus respectivos parâmetros de análise. Esses indicadores foram organizados em uma estrutura hierárquica de domínios e temas.

Ainda nessa etapa, uma consulta a 19 especialistas em mobilidade urbana foi realizada, por meio de formulário eletrônico enviado por e-mail, buscando uma qualificação dos indicadores. Foi solicitado aos especialistas que julgassem os indicadores em: a) muito relevante, para quando o uso do indicador for indispensável para compor o índice; b) relevante, para quando o uso do indicador for importante para compor o índice; e c) irrelevante, para quando o uso do indicador não resultar em mudança significativa na composição do índice. Ao final do formulário, foi disponibilizado um espaço para comentários ou sugestões de novos indicadores.

2.2 Ponderação dos domínios, temas e indicadores

A segunda etapa teve como objetivo definir a ordenação e a relação de importância entre os domínios, temas e indicadores. Para isso, uma nova consulta a especialistas em mobilidade urbana foi realizada, por meio de formulário eletrônico enviado por e-mail, a fim de coletar opiniões a respeito dos pesos dos domínios, temas e indicadores.

Foi escolhido o método *Structured Pairwise Comparison* (SPC, Sharifi *et al*., 2006; Taleai *et al*., 2007), em que inicialmente o especialista analisa os itens (neste caso, em termos gerais: domínios, temas ou indicadores) e os coloca em uma ordem de importância. E, na sequência, o especialista avalia se o primeiro item de sua lista tem uma forte ou uma fraca importância em relação ao segundo item e, assim, sucessivamente.

Cada julgamento de fraca importância entre dois itens resulta em uma posição na lista de importância. Por exemplo, o item A é mais importante que o item B, apresentando uma fraca importância. Então, o item A ocupa a posição 1 na lista, seguido do item B, na posição 2. Por outro lado, cada julgamento de forte importância resulta em duas posições na respectiva lista. Sendo assim, se o item A é mais importante que o item B, apresentando uma forte importância, o item A ocupa a posição 1 na lista, seguido do item B, na posição 3. Um exemplo de aplicação desse método também pode ser visualizado em Fonseca (2020).

A Tabela 1 apresenta o exemplo de tabulação do julgamento do grau de importância entre os domínios, sendo o mesmo método seguido para os temas e indicadores. Por exemplo, o respondente 1 indicou que a ordem de importância para os domínios seria: Modos ativos, depois Infraestrutura urbana e, por fim, Serviços essenciais. Em seguida, julgou que o domínio Modos ativos possui uma fraca importância em relação à Infraestrutura urbana, e que esse domínio possui uma forte importância em relação aos Serviços essenciais.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Tabela 1 Tabulação dos resultados do grau de importância dos domínios do índice ARMU

Posições dos domínios	N° de identificação do especialista respondente																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1°	MA	IU	IU	IU	SE	MA	SE	IU	IU	IU	IU	IU	SE	SE	MA	IU	SE	IU	MA
2°	IU			MA			IU	SE		SE				IU	SE	SE	MA		IU
3°		SE	SE	SE	IU	IU	MA	MA	MA		MA	SE	IU	MA	IU	MA		SE	
4°	SE	MA	MA							MA	SE		MA				IU		SE
5°					MA	SE			SE			MA						MA	

LEGENDA
IU Infraestrutura urbana
MA Modos ativos de transportes
SE Serviços essenciais

Na próxima etapa do método SPC, foi feita a reorganização das respostas em uma tabela contendo o valor da posição de cada item, conforme as respostas obtidas. A Tabela 2 apresenta essa operação para os domínios, sendo o mesmo método abordado na reorganização das posições dos temas e indicadores.

Tabela 2 Reorganização e normalização dos pesos dos domínios do índice ARMU

Domínio	Tabulação																			Soma	1/Soma	Normalização
IU	2	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1	3	2	3	1	4	1	2	34	0,029	0,439
MA	1	4	4	2	5	1	3	3	3	4	3	5	4	3	1	3	2	5	1	57	0,018	0,262
SE	4	3	3	3	1	5	1	2	5	2	4	3	1	1	2	2	1	3	4	50	0,020	0,299
																					0,067	1,000

Levando em conta os julgamentos de todos os especialistas, os valores atribuídos a cada item foram somados e a menor soma indica o item mais importante, pois indica que houve uma prevalência maior desse item nas primeiras posições da lista. Em seguida, para determinar os pesos, calcula-se o inverso da soma de cada item e tais valores são então normalizados para que totalizem 1,0 (ou 100%). Esse procedimento está ilustrado também na Tabela 2.

3 RESULTADOS

Como resultado da primeira etapa, relacionada à definição dos Domínios, Temas e Indicadores, apresenta-se a estruturação do índice ARMU na Tabela 3. Observa-se que o referido índice possui 15 indicadores, os quais estão distribuídos em três domínios principais e seus respectivos temas. Na Tabela 3 ainda podem ser encontradas as descrições resumidas de cada indicador.

O primeiro, denominado “Infraestrutura Urbana”, é composto pelo tema “Transporte Urbano”, que reúne os indicadores: conectividade da rede viária urbana, vias pavimentadas, disponibilidade de pontos para transporte público. Ainda nesse domínio, há o tema “Topologia das Cidades”, que possui os indicadores: fator de circuito, barreiras físicas, forma urbana, topografia urbana e vias com baixa velocidade.

O segundo domínio, denominado “Modos Ativos de Transportes”, possui o tema “Infraestrutura para os Modos Ativos” e contempla os indicadores: extensão de infraestrutura para bicicletas, estacionamento para bicicletas, vias com calçadas para pedestres.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Por fim, o terceiro domínio, denominado "Serviços Essenciais", possui o tema "Acesso a Serviços Essenciais" e reúne os indicadores: acesso aos serviços de saúde, acesso aos serviços de educação, acesso aos distribuidores de alimentos e acesso a bancos e serviços públicos.

Na sequência, os resultados da segunda etapa, que teve por objetivo a obtenção dos pesos dos domínios, temas e indicadores por meio do método SPC, estão apresentados na Tabela 4. Nessa tabela podem ser visualizados os pesos de cada dimensão (domínio, tema ou indicador) e o valor ponderado de cada indicador, considerando-se os pesos do tema e domínio correspondentes.

Tabela 3 Estrutura do Índice de Avaliação da Resiliência na Mobilidade Urbana (ARMU)

Domínio	Tema	Indicador
Infraestrutura urbana	**Transporte urbano**	**Conectividade da rede viária urbana** Avaliação da conectividade da rede viária urbana na área de estudo
		Vias pavimentadas Proporção de vias pavimentadas em relação à área de análise em km²
		Disponibilidade de pontos para transporte público Contagem ou proporção de pontos por área em km²
	Topologia das cidades	**Fator de circuito** Relação entre à distância percorrida na malha viária e à distância em linha reta, entre dois pontos de interesse.
		Barreiras físicas Proporção de barreiras físicas em relação à área de análise em km²
		Forma urbana Comparativo entre cidade compactada e espraiada
		Topografia urbana Classificação de acordo com mapas de declividade
		Vias com baixa velocidade (até 30km) Extensão da malha viária em km em relação à área em km²
Modos ativos de transportes	**Infraestrutura para os modos ativos**	**Extensão de infraestrutura para bicicletas** Proporção de infraestruturas para bicicletas em relação à malha viária para transportes motorizados
		Estacionamento para bicicletas Existência de paraciclos ou bicicletários na região
		Vias com calçadas para pedestres Proporção de infraestruturas para caminhada em relação à malha viária para transportes motorizados
Serviços essenciais	**Acesso aos serviços essenciais**	**Acesso aos serviços de saúde** Maior distância obtida em relação aos

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

	serviços de saúde
	Acesso aos serviços de educação Maior distância obtida em relação aos serviços de educação
	Acesso aos distribuidores de alimentos Maior distância obtida em relação aos distribuidores de alimentos
	Acesso a bancos e serviços públicos Maior distância em relação aos bancos e serviços públicos

Tabela 4 Ponderação dos Domínios, Temas e Indicadores

	Peso do domínio	Peso do tema	Peso do indicador	Valor ponderado
INFRAESTRUTURA URBANA	0,454			
Transporte Urbano		0,532		
Conectividade da rede viária urbana			0,522	0,126
Disponibilidade de pontos para transporte público			0,252	0,061
Vias pavimentadas			0,226	0,055
Topologia das cidades		0,468		
Forma urbana			0,250	0,053
Barreiras físicas			0,231	0,049
Topografia urbana			0,204	0,043
Fator de circuito			0,158	0,034
Vias com baixa velocidade (até 30 km)			0,157	0,033
SERVIÇOS ESSENCIAIS	0,280			
Acesso aos serviços de educação			0,324	0,091
Acesso aos distribuidores de alimentos			0,286	0,080
Acesso aos serviços de saúde			0,251	0,070
Acesso à bancos e serviços públicos			0,139	0,039
MODOS ATIVOS DE TRANSPORTES	0,266			
Vias com calçadas para pedestres			0,490	0,130
Extensão de infraestrutura para bicicletas			0,327	0,087
Estacionamento para bicicletas			0,183	0,049

A respeito da ponderação definida para os domínios, pode-se observar que o domínio "Infraestrutura Urbana" obteve a maior importância, sendo responsável por 45,4% do índice nessa dimensão. Em seguida, o domínio "Serviços Essenciais", correspondendo a 28,0% e, por fim, o domínio "Modos Ativos de Transportes", contribuindo com 26,6%.

O domínio "Infraestrutura Urbana" subdivide-se em dois temas para melhor qualificação de seus indicadores. Nesse caso, observa-se o tema "Transporte Urbano" cujo peso é de 0,532 e o tema "Topologia das Cidades", com peso igual a 0,468.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Aprofundando-se as análises na dimensão dos indicadores, considerando-se os pesos já ponderados pelo tema e domínio correspondentes, nota-se que os indicadores "Vias com calçadas para pedestres" e "Conectividade da rede viária urbana" possuem, nessa dimensão, as maiores contribuições para o índice, cujos pesos são, respectivamente, iguais a 0,130 e 0,126.

Na sequência, podem ser observadas as importâncias dos demais indicadores, nessa ordem: "Acesso aos serviços de educação" (0,091); "Extensão de infraestrutura para bicicletas" (0,087); "Acesso aos distribuidores de alimentos" (0,080); "Acesso aos serviços de saúde" (0,070); "Disponibilidade de pontos para transporte público" (0,061); "Vias pavimentadas" (0,055); "Forma urbana" (0,053); "Barreiras físicas" (0,049); "Estacionamento para bicicletas" (0,049); "Topografia urbana" (0,043); "Acesso à bancos e serviços públicos" (0,039); "Fator de circuito" (0,034) e "Vias com baixa velocidade (até 30 km)" (0,033).
A Figura 1 apresenta a distribuição dos valores ponderados dos indicadores que compõem o ARMU, detalhando-se também o domínio no qual estão inseridos. Destaca-se que os indicadores com os maiores valores, isto é, "Vias com calçadas para pedestres" e "Conectividade da rede viária urbana", estão inseridos em domínios distintos, ou seja, "Modos Ativos de Transportes" e "Infraestrutura Urbana", respectivamente. Nota-se também que a distribuição dos indicadores, ordenados segundo seu valor ponderado, ilustra que a importância relativa dos domínios está razoavelmente bem distribuída na composição do ARMU.

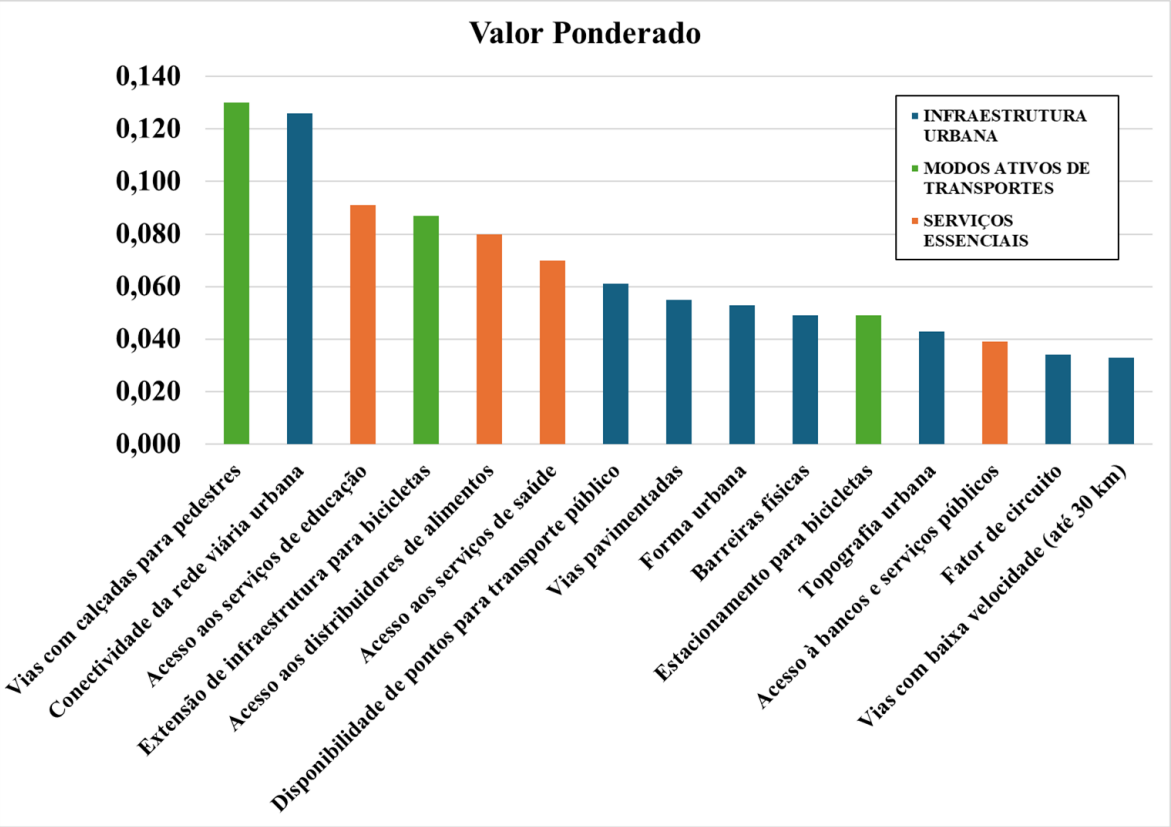

Fig. 1 Distribuição dos valores ponderados dos indicadores que compõem o ARMU, categorizados pelos domínios ao qual pertencem

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

4 CONCLUSÃO

A resiliência na mobilidade urbana é reconhecida como fundamental para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida nas cidades. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo apresentar um índice de avaliação da resiliência na mobilidade urbana, especialmente direcionado a cidades de pequeno e médio portes. Para isso, índices de mobilidade urbana e resiliência urbana foram analisados, bem como consultas a especialistas foram realizadas para a definição dos componentes e ponderações do índice proposto.

Em relação à estrutura geral do índice ARMU, sua composição consiste em 15 indicadores organizados em 4 temas e 3 domínios. Dois indicadores se destacaram, possuindo os maiores valores ponderados, a saber: "Vias com calçadas para pedestres" e "Conectividade da rede viária urbana". O primeiro está inserido no domínio "Modos ativos de transportes", que contempla indicadores relevantes para a escolha da mobilidade através dos modos ativos. O segundo pertence ao domínio "Infraestrutura urbana", que contém os indicadores voltados à infraestrutura do sistema de trânsito disponível nas cidades. Desse resultado, destaca-se a perspectiva de que a resiliência na mobilidade urbana está baseada essencialmente na infraestrutura proporcionada aos pedestres.

De fato, o planejamento e a organização das infraestruturas urbanas para o pedestre são fundamentais. Em termos de resiliência urbana, os pedestres têm mais flexibilidade na adaptação a eventos extremos, tais como congestionamentos de tráfego, falhas no transporte público ou no abastecimento de energia, desastres naturais e perturbações provocadas pelo homem (como greves, por exemplo). Além disso, investir em infraestrutura e políticas que priorizem a segurança e comodidade dos pedestres também melhora a qualidade de vida nas cidades, pois se reduz a dependência de veículos motorizados, diminui a poluição do ar e contribui para a saúde pública.

Nesse sentido, o índice ARMU visa ser um instrumento para análises e discussões de planejamento urbano para contribuir com práticas e políticas públicas que busquem qualificar a mobilidade urbana em cidades de pequeno e médio portes, impulsionando mudanças positivas em direção a um desenvolvimento urbano mais resiliente e sustentável.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental do campus da UNESP de Bauru-SP e aos especialistas em mobilidade urbana de diversas instituições acadêmicas que colaboraram respondendo aos formulários relacionados à composição e ponderação do índice ARMU. Também agradecem às agências de fomento FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), CAPES (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

6 REFERÊNCIAS

Azolin, L. G., Silva, A. N. R. e Pinto, N. (2019) Ampliando a abrangência de uma estratégia de avaliação da resiliência na mobilidade urbana para outros modos e locais. **33° Congresso de pesquisa e ensino em transporte da ANPET.** Balneário Camboriú-SC. Disponível em: http://www.anpet.org.br/anais/documentos/2019/Planejamento%20Territorial%20do%20Transporte/Resili%C3%AAncia%20em%20Transportes/2_111_RT.pdf

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

BRASIL (2020) Lei N°13979, de 6 de fevereiro de 2020. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 6 de fevereiro de 2020.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l13979.htm

Costa, M. S. (2008) Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Tese de doutorado. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-01112008-200521/publico/Tese_MCOSTA.pdf

Fernandes, V. A., Rothfuss, R., Hochschild, V., Silva, M. A. V., Silva, W. R., Steiniger, S., Santos, T. F. (2019) Urban resilience in the face of fossil fuel dependency: the case of Rio de Janeiro's urban mobility. **urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana.** 11. (20180160). https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180160

Fonseca, N. F. S. (2020) Proposta de índice de oferta de infraestrutura Cicloviária: o caso de Bauru-SP. Departamento de pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental. UNESP. Bauru-SP. Dissertação de Mestrado. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/b0d6f2f2-4c4d-4d87-8bd6-6e1684d3a821/content

Inostroza, L. Baur, R., Csaplovics, E. (2010) Urban sprawl and fragmentation in Latin America: a comparison with European cities. The myth of the diffuse Latin America city. Cambridge, MA: **Lincoln Institute of Land Policy**. Working Paper. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260317643_Urban_Sprawl_and_Fragmentation_in_Latin_America_A_comparison_with_European_Cities_The_myth_of_the_diffuse_Latin_American_city

Leiva, G. C., Reis D. S., Filho, R. D. O.(2020) Estrutura urbana e mobilidade populacional: implicações para o distanciamento social e disseminação da Covid-19**. Revista Brasileira de Estudos de População.** 37 (0118). https://doi.org/10.20947/S0102-3098a0118

Leobons, C. M., Campos, V. B. G., Bandeira, R. A. M. (2020) Procedimento para avaliação da resiliência de sistemas de transportes. **Revista Transportes**. 8(3). https://doi.org/10.14295/transportes.v28i3.2038

Litman, T. (2003) Measuring transportation: Traffic, mobility, and accessibility. **ITE Journal (Institute of Transportation Engineers)**, 73(10), 28-32. Disponível em: https://www.vtpi.org/measure.pdf

Maricato, E. (2000) Urbanismo na periferia do mundo globalizado: metrópoles brasileiras. **São Paulo em Perspectiva**. 14(4). 21-33. https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000400004

Martins, M. C. M., Silva, A. N. R. (2018) Uma estratégia para avaliação da resiliência na mobilidade urbana. **Revista Transportes**. 26(3). 75-86. https://doi.org/10.14295/transportes.v26i3.1625

Santos, A. S. (2014) A Importância do Setor de Transportes para o Aumento de Resiliência

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

das Cidades frente à Mudança Climática: Uma Proposta de Plano de Ação para a Cidade do Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Engenharia de Transportes. Tese de Doutorado em Ciências. 1-166. Disponível em: https://www.pet.coppe.ufrj.br/images/documentos/teses/TESE_ANDREA_SOUZA_SANTOS.pdf

Santos, A. G. (2021) Estudo da resiliência urbana do município de Diadema (SP) em relação aos impactos das mudanças climática. Universidade Federal de São Paulo. Campus de Diadema. Dissertação de mestrado. 1-212. Disponível em: https://repositorio.unifesp.br/bitstreams/80636b62-d8b6-4cd8-92d1-c8360f4d0dfc/download

Sharifi, M. A., Boerboom, L., Shamsudin, K. B. e Veeramuthu, L. (2006) Spatial multiple criteria decision analysis in integrated planning for public transport and land use development study in Klang Valley, Malaysia. **ISPRS Technical Commission II Symposium,** Vienna. Disponível em: https://www.isprs.org/proceedings/xxxvi/part2/pdf/sharifi.pdf

Taleai, M., Sharifi, A., Sliuzas, R. e Mesgari, M. (2007) Evaluating the compatibility of multi-functional and intensive urban land uses. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation.** 9(4), 375-391. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jag.2006.12.002

Varejão, M. C., Serra, E. G. (2020) Proposta de seleção de um sistema de indicadores para avaliação dos impactos ambientais da mobilidade urbana. **Brazilian Journal of Development.** 6(12). 95126-95145. https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-121

Yañez-Pagans, P., Martínez, D., Mitnik, O. A., Scholl, L., Vázques, A. (2019) Urban transport systems in Latin America and the Caribbean: lessons and challenges. **Latin American Economic Review**, 28(15), 1-25. https://doi.org/10.1186/s40503-019-0079-z

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.