



## O IMPACTO DA TARIFA DO TRANSPORTE PÚBLICO SOBRE A ACESSIBILIDADE

Daniel Herszenhut Meirelles Santos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientadores: Licínio da Silva Portugal  
Matheus Henrique de Sousa  
Oliveira

Rio de Janeiro  
Maio de 2021

O IMPACTO DA TARIFA DO TRANSPORTE PÚBLICO SOBRE A  
ACESSIBILIDADE

Daniel Herszenhut Meirelles Santos

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO  
ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE  
ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO  
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU  
DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Orientadores: Licínio da Silva Portugal  
Matheus Henrique de Sousa Oliveira

Aprovada por: Prof. Nome Completo do Primeiro Examinador  
Prof. Nome Completo do Segundo Examinador  
Prof. Nome Completo do Terceiro Examinador

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL  
MAIO DE 2021

Herszenhut Meirelles Santos, Daniel

O Impacto da Tarifa do Transporte Público sobre a Acessibilidade/Daniel Herszenhut Meirelles Santos. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2021.

VIII, 4 p. 29, 7cm.

Orientadores: Licínio da Silva Portugal

Matheus Henrique de Sousa Oliveira

Dissertação (mestrado) – UFRJ/COPPE/Programa de Engenharia de Transportes, 2021.

Referências Bibliográficas: p. ?? – ??.

1. Acessibilidade. 2. Custo monetário. 3. Equidade.  
I. da Silva Portugal, Licínio *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

*A alguém cujo valor é digno  
desta dedicatória.*

# Agradecimentos

Gostaria de agradecer a X, Y e Z

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

## O IMPACTO DA TARIFA DO TRANSPORTE PÚBLICO SOBRE A ACESSIBILIDADE

Daniel Herszenhut Meirelles Santos

Maio/2021

Orientadores: Licínio da Silva Portugal

Matheus Henrique de Sousa Oliveira

Programa: Engenharia de Transportes

blablabla

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

## THE IMPACT OF TRANSIT FARE ON ACCESSIBILITY

Daniel Herszenhut Meirelles Santos

May/2021

Advisors: Licinio da Silva Portugal

Matheus Henrique de Sousa Oliveira

Department: Transportation Engineering

blablablablablabl

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Problema de pesquisa e hipóteses . . . . .	2
1.2	Objetivos . . . . .	2
1.3	Estrutura da dissertação . . . . .	2
	<b>References</b>	<b>3</b>



# Capítulo 1

## Introdução

À acessibilidade são frequentemente atribuídos diferentes significados, a depender da forma como é operacionalizada e do contexto em que é analisada (Geurs and van Wee 2004; Kwan 1998; van Wee 2016). Em linhas gerais, no entanto, pode se dizer que a acessibilidade é determinada pela distribuição espacial de atividades, ou de potenciais oportunidades, e pela facilidade pelas quais elas podem ser acessadas (Handy and Niemeier 1997).

Estudos recentes levam ao entendimento de que maiores níveis de acessibilidade se traduzem em maiores potenciais de realização e satisfação pessoal (Martens 2012), e de que políticas de transporte devem conferir níveis mínimos de acessibilidade a determinados destinos e reduzir desigualdades de acesso a oportunidades (Pereira, Schwanen, and Banister 2017). A acessibilidade, portanto, vem cada vez mais sendo considerada um objetivo de políticas de transporte nos últimos anos (Neutens et al. 2010; van Wee 2016), o que tem levado pesquisadores e tomadores de decisão a investigar como essas políticas afetam de forma distinta a acessibilidade de diferentes localidades e grupos socioeconômicos (Lucas, van Wee, and Maat 2016).

As estimativas dos níveis de acesso a oportunidades de um indivíduo ou local podem ser feitas através de diversas medidas, sendo estas classificadas em diferentes grupos, conforme a perspectiva que adotam ao medir a acessibilidade (Geurs and van Wee 2004). Dentre esses grupos, um dos mais frequentemente utilizados no planejamento urbano e de transportes é o de medidas baseadas em localidades, que se diferencia dos demais ao associar a acessibilidade a um lugar, e não a um indivíduo ou atividade (Miller 2007).

As medidas desse grupo atribuem a cada deslocamento um fator de impedância que pode ser expresso em forma de tempo, distância, dinheiro ou alguma outra função de desutilidade. Via de regra, no entanto, a maioria dos estudos que usam essas medidas estima a acessibilidade considerando apenas os custos de tempo de viagem (El-Geneidy et al. 2016; Venter 2016), embora idealmente todos os custos associados a um deslocamento devam ser adequadamente representados, como, por

exemplo, os relacionados ao conforto, à conveniência e ao valor monetário de uma viagem (Bocarejo et al. 2014; Dalvi and Martin 1976).

O custo monetário, em particular, é especialmente relevante para análises de políticas de transporte: primeiramente, porque muitas pessoas têm dificuldade de arcar com os custos dos deslocamentos cotidianos nos grandes centros urbanos, sejam eles tidos como desenvolvidos ou em desenvolvimento (Venter 2011); e em segundo lugar, mais especificamente para análises relacionadas ao transporte público, porque o preço de uma viagem pode variar conforme fatores como a linha, o modo de transporte e o operador do serviço, não sendo, portanto, linearmente correlacionado ao tempo de viagem (Venter 2016).

Consequentemente, custos monetários vêm gradualmente recebendo mais atenção na literatura de acessibilidade (e.g. Guzman and Oviedo 2018; Liu and Kwan 2020; Oviedo et al. 2019). A maior parte dos estudos que consideram esses custos, no entanto, se concentra em como introduzi-los a medidas de acessibilidade para posteriormente diagnosticar desigualdades relacionadas aos transportes (e.g. Bocarejo et al. 2014; El-Geneidy et al. 2016; Ma, Masoud, and Idris 2017). Como a incorporação do custo monetário a medidas de acessibilidade afeta os resultados e conclusões derivadas de análises de acessibilidade e equidade nos transportes é uma pergunta que permanece sem resposta na literatura, lacuna esta que este trabalho visa preencher.

## **1.1 Problema de pesquisa e hipóteses**

## **1.2 Objetivos**

## **1.3 Estrutura da dissertação**

# References

10 Bocarejo, Juan Pablo, Ingrid Joanna Portilla, Juan Miguel Velásquez, Mónica Natalia Cruz, Andrés Peña, and Daniel Ricardo Oviedo. 2014. “An Innovative Transit System and Its Impact on Low Income Users: The Case of the Metrocable in Medellín.” *Journal of Transport Geography* 39 (July): 49–61. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.06.018>.

Dalvi, M. Q., and K. M. Martin. 1976. “The Measurement of Accessibility: Some Preliminary Results.” *Transportation* 5 (March): 17–42. <https://doi.org/10.1007/BF00165245>.

El-Geneidy, Ahmed, David Levinson, Ehab Diab, Genevieve Boisjoly, David Verbich, and Charis Loong. 2016. “The Cost of Equity: Assessing Transit Accessibility and Social Disparity Using Total Travel Cost.” *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 91 (September): 302–16. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.07.003>.

Geurs, Karst T., and Bert van Wee. 2004. “Accessibility Evaluation of Land-Use and Transport Strategies: Review and Research Directions.” *Journal of Transport Geography* 12 (2): 127–40. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>.

Guzman, Luis A., and Daniel Oviedo. 2018. “Accessibility, Affordability and Equity: Assessing ‘Pro-Poor’ Public Transport Subsidies in Bogotá.” *Transport Policy* 68 (September): 37–51. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.04.012>.

Handy, S L, and D A Niemeier. 1997. “Measuring Accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives.” *Environment and Planning A: Economy and Space* 29 (7): 1175–94. <https://doi.org/10.1068/a291175>.

Kwan, Mei-Po. 1998. “Space-Time and Integral Measures of Individual Accessibility: A Comparative Analysis Using a Point-Based Framework.” *Geographical Analysis* 30 (3): 191–216. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1998.tb00396.x>.

Liu, Dong, and Mei-Po Kwan. 2020. “Measuring Job Accessibility Through Integrating Travel Time, Transit Fare And Income: A Study Of The Chicago Metropolitan Area.” *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie* 111 (4): 671–85. <https://doi.org/10.1111/tesg.12415>.

Lucas, Karen, Bert van Wee, and Kees Maat. 2016. "A Method to Evaluate Equitable Accessibility: Combining Ethical Theories and Accessibility-Based Approaches." *Transportation* 43 (3): 473–90. <https://doi.org/10.1007/s11116-015-9585-2>.

Ma, Zhenyuan (Eric), Abdul Rahman Masoud, and Ahmed O. Idris. 2017. "Modeling the Impact of Transit Fare Change on Passengers' Accessibility." *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2652 (1): 78–86. <https://doi.org/10.3141/2652-09>.

Martens, Karel. 2012. "Justice in Transport as Justice in Accessibility: Applying Walzer's 'Spheres of Justice' to the Transport Sector." *Transportation* 39 (6): 1035–53. <https://doi.org/10.1007/s11116-012-9388-7>.

Miller, Harvey. 2007. "Place-Based Versus People-Based Geographic Information Science." *Geography Compass* 1 (3): 503–35. <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2007.00025.x>.

Neutens, Tijs, Tim Schwanen, Frank Witlox, and Philippe De Maeyer. 2010. "Equity of Urban Service Delivery: A Comparison of Different Accessibility Measures." *Environment and Planning A: Economy and Space* 42 (7): 1613–35. <https://doi.org/10.1068/a4230>.

Oviedo, Daniel, Lynn Scholl, Marco Innao, and Lauramaria Pedraza. 2019. "Do Bus Rapid Transit Systems Improve Accessibility to Job Opportunities for the Poor? The Case of Lima, Peru." *Sustainability* 11 (10): 2795. <https://doi.org/10.3390/su11102795>.

Pereira, Rafael H. M., Tim Schwanen, and David Banister. 2017. "Distributive Justice and Equity in Transportation." *Transport Reviews* 37 (2): 170–91. <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1257660>.

van Wee, Bert. 2016. "Accessible Accessibility Research Challenges." *Journal of Transport Geography* 51 (February): 9–16. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.10.018>.

Venter, Christoffel. 2011. "Transport Expenditure and Affordability: The Cost of Being Mobile." *Development Southern Africa* 28 (1): 121–40. <https://doi.org/10.1080/0376835X.2011.545174>.

———. 2016. "Assessing the Potential of Bus Rapid Transit-Led Network Restructuring for Enhancing Affordable Access to Employment The Case of Johannesburg's Corridors of Freedom." *Research in Transportation Economics* 59 (November): 441–49. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2016.05.006>.