

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE  
RIBEIRÃO PRETO  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – ÁREA: ECONOMIA  
APLICADA

DENIZE MIRIAN DA SILVA

Ensaio sobre subsídios ao transporte público urbano

ORIENTADOR: PROF. DR. ALEXANDRE CHIBEBE NICOLELLA

RIBEIRÃO PRETO

2022

Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior  
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Fábio Augusto Reis Gomes  
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Milton Barossi Filho  
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Luciano Nakabashi  
Coordenador do Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada- PPGE

DENIZE MIRIAN DA SILVA

Ensaio sobre subsídios ao transporte público urbano

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – Área: Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutora em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível na FEA-RP/USP

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Chibebe Nicolella

RIBEIRÃO PRETO

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Silva, Denize Mirian da

Ensaio sobre subsídios ao transporte público urbano / Denize Mirian da Silva – Ribeirão Preto, 2022.

54f.: il.; 30 cm

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – Área: Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutora em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível na FEA-RP/USP – Universidade de São Paulo

Orientador: Nicolella, Dr. Alexandre Chibebe

1. Transportes. 2. Subsídios. 3. Benefício Equitativo. 4. Progressividade.

DENIZE MIRIAN DA SILVA

**Ensaio sobre subsídios ao transporte público urbano**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – Área: Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutora em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível na FEA-RP/USP  
Área de Concentração: Economia Aplicada

**Data de Aprovação**

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca Examinadora:**

---

**Prof. Dr. Alexandre Chibebe Nicolella**  
Orientador

---

**Professor**  
Avaliador 1

---

**Professor**  
Avaliador 2

---

**Professor**  
Avaliador 3

---

**Professor**  
Avaliador 4

---

**Professor**  
Avaliador 5

Àqueles que enxergaram potencial em mim e acreditaram nele, muitas vezes mais do que eu mesma.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001” e do Instituto Escolhas.

*"Justice consists not in being neutral between  
right and wrong, but in finding out the right and  
upholding it, wherever found, against the wrong"*  
*Theodore Roosevelt*



## RESUMO

SILVA, Denize Mirian da. *Ensaaios sobre subsídios ao transporte público urbano*. 2022. 54f. – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Esta tese analisou o impacto dos subsídios às tarifas do transporte público urbano (TPU) por ônibus no bem-estar econômico dos indivíduos e qual o efeito na desigualdade da distribuição de renda e na progressividade do dispêndio, das subvenções atuais e de uma simulação de Tarifa Zero nesse contexto. No primeiro capítulo, o objetivo foi o de estimar o efeito das subvenções à passagem de ônibus urbano no bem-estar econômico para diferentes estratos de renda e capitais brasileiras, por meio da adaptação de uma estratégia empírica comumente utilizada em análises com impostos, no intuito de estimar o coeficiente de aversão à desigualdade dos subsídios. No segundo capítulo, a partir dos índices de Gini e de Lerman-Yitzhaki, buscou-se determinar como os gastos, os atuais subsídios e uma política de Tarifa Zero nas passagens de ônibus urbano, impactam na desigualdade da distribuição de renda e se essas variáveis são progressivas, para o Brasil e diferentes capitais do país. Em ambas análises, foram utilizados os microdados da Pesquisa de Orçamentos de Familiares (POF) 2017–2018. As principais conclusões são: que o subsídio à tarifa pública de ônibus urbano deve decrescer a medida que a renda aumenta para garantir bem-estar idêntico aos indivíduos, uma vez que a política tarifária atual promove menor bem-estar econômico as famílias mais pobres quando comparadas àquelas com maior poder aquisitivo; os gastos com a tarifa pública e de remuneração aumentam a desigualdade na distribuição de renda e são regressivos; às subvenções atuais às passagens pagas pelos usuários de ônibus urbano reduzem o índice de Gini e a implementação da gratuidade levaria a uma melhora ainda maior distribuição de renda. Todos os resultados, quando analisados comparativamente entre as capitais, evidenciaram a necessidade de se considerar as especificidades locais, uma vez que, embora a direção dos resultados seja a mesma, a magnitude dos efeitos se mostrou diferente.

**Palavras-chave: Transportes; Subsídios; Benefício Equitativo; Progressividade**

## ABSTRACT

SILVA, Denize Mirian da. Essays on subsidies in public urban transport. 2022. 54f. – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

This thesis analyzed the impact of benefits to urban public transport (TPU) fares by bus, on the economic well-being of individuals and what is the effect on income distribution and progressivity of expenditure, current subsidies, and a simulation of Tariff Zero in this context. In the first chapter, the objective was to estimate the effect of subsidies for urban bus fares on the economic well-being of different income strata and Brazilian capitals, by adapting an empirical strategy commonly used in tax analyses, to estimate the coefficient of aversion to inequality of privileges. In the second chapter, based on the Gini and Lerman-Yitzhaki indices, we sought to determine how expenses, current rights, and a Zero Fare policy on urban bus tickets, impact on income distribution and whether these variables are progressive, in Brazil and different capitals of the country. In both analyses, microdata from the 2017–2018 Family Budget Survey (POF) was used. The main ones are: that the concession to the public urban bus fare should decrease as income increases to guarantee the same well-being for individuals since the current fare policy promotes less economic well-being for the poorest families when unexpected sufferings with greater purchasing power; spending on public tariffs and income concentration grants and are regressive; current subsidies to fares paid by urban bus users follow the Gini index and the implementation of gratuity would lead to an even greater improvement in income distribution. All results, when analyzed comparatively between the capitals, showed the need to consider local specificities, since although the direction of the results is the same, the magnitude of the effects was different.

**Keywords:** Transport; Subsidies; Equitable Benefit; Progressivity

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Capitais selecionadas: Tarifa pública, tarifa de remuneração e percentual subsidiado, em 2018 . . . . .	20
Figura 2 – Capitais selecionadas: Subsídio <i>per capita</i> médio, segundo às classes de renda selecionadas, em (R\$) . . . . .	21
Figura 3 – Percentual da renda familiar mensal <i>per capita</i> que corresponde ao subsídio observado e ao subsídio estimado com base no benefício equitativo, considerando catorze classes de renda selecionadas . . . . .	25
Figura 4 – Percentual da renda familiar mensal <i>per capita</i> que corresponde ao subsídio observado e ao subsídio estimado com base no benefício equitativo, considerando treze classes de renda selecionadas . . . . .	27
Figura 5 – Capitais selecionadas: Despesa familiar <i>per capita</i> média com a tarifa pública, segundo às classes de renda selecionadas, em (R\$) . . . . .	36
Figura 6 – Capitais selecionadas: Despesa familiar <i>per capita</i> média com a tarifa de remuneração, segundo às classes de renda selecionadas, em (R\$) . . . . .	37
Figura 7 – Capitais brasileiras selecionadas: Variação percentual no índice de Gini após os dispêndios monetários com a tarifa pública e de remuneração (lado esquerdo) e incidência dos subsídios atuais e integrais (lado direito), em relação ao índice de Gini estimado para a renda familiar <i>per capita</i> mensal . . .	40
Figura 8 – Capitais brasileiras selecionadas: Variação percentual no índice de Gini, comparando dispêndios monetários com a tarifa pública e a de remuneração (lado esquerdo) e o subsídio atual com o integral (lado direito) . . . . .	41
Figura 9 – Capitais brasileiras selecionadas: Variação percentual no índice de Gini comparando subsídios atuais e integrais, com a tarifa pública do (lado esquerdo) e com a tarifa de remuneração (lado direito) . . . . .	42
Figura 10 – Capitais brasileiras selecionadas: Análise comparativa da progressividade da despesa monetária familiar <i>per capita</i> mensal com a tarifa pública (lado esquerdo) e dos subsídios atuais (lado direito), segundo às classes de renda selecionadas . . . . .	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Capitais selecionadas: Renda familiar <i>per capita</i> média disponível após a tarifa pública, segundo às classes de renda selecionadas, em (R\$) . . . . .	22
Tabela 2 – Estimativas do modelo não linear de subsídio com benefício equitativo para a tarifa pública de ônibus urbano, considerando catorze classes de renda selecionadas . . . . .	24
Tabela 3 – Estimativas do modelo não linear de subsídio com benefício equitativo para a tarifa pública de ônibus urbano, considerando treze classes de renda selecionadas . . . . .	26
Tabela 4 – Brasil: Subsídios permanentes ao transporte público coletivo por ônibus, em 2022 . . . . .	32
Tabela 5 – Brasil: Despesa familiar <i>per capita</i> média mensal com a tarifa pública de ônibus urbano e sua participação na renda familiar <i>per capita</i> média mensal, por classe de renda selecionada . . . . .	35
Tabela 6 – Capitais selecionadas: Renda familiar <i>per capita</i> média, tarifa pública e de remuneração, em 2018 . . . . .	35
Tabela 7 – Brasil: Índice de Gini e de Lerman-Yitzhaki considerando a despesa monetária familiar <i>per capita</i> mensal e da simulação de subsídios integrais referentes à tarifa pública com ônibus urbano, segundo às classes de renda selecionadas . . . . .	38
Tabela 8 – Capitais brasileiras selecionadas: Índice de Gini e de Lerman-Yitzhaki considerando a despesa monetária familiar <i>per capita</i> mensal com tarifa pública e de remuneração, subsídios atuais e da simulação de subsídios integrais referentes às tarifas de ônibus urbano, segundo às classes de renda selecionadas	39
Tabela A.9–Curitiba: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio <i>per capita</i> , por estrato de renda, em 2018 . . . . .	49
Tabela A.10–Distrito Federal: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio <i>per capita</i> , por estrato de renda, em 2018 . . . . .	50
Tabela A.11–Manaus: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio <i>per capita</i> , por estrato de renda, em 2018 . . . . .	51
Tabela A.12–Recife: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio <i>per capita</i> , por estrato de renda, em 2018 . . . . .	52

Tabela A.13–Rio Branco: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio <i>per capita</i> , por estrato de renda, em 2018 . . . . .	53
Tabela A.14–São Paulo: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio <i>per capita</i> , por estrato de renda, em 2018 . . . . .	54

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>IMPACTO NO BEM-ESTAR ECONÔMICO DO SUBSÍDIO AO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO POR ÔNIBUS NO BRASIL . . . . .</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Introdução . . . . .</b>	<b>14</b>
<b>1.2</b>	<b>Metodologia . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Estratégia empírica para estimar a função de subsídio com benefício equitativo . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Forma funcional para estimar subsídio pressupondo benefício equitativo</b>	<b>18</b>
<b>1.2.3</b>	<b>Base de Dados e estatística descritiva . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>1.3</b>	<b>Estimativas do benefício equitativo dos subsídios às passagens de ônibus urbano para diferentes classes de renda . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>1.4</b>	<b>Considerações finais . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>2</b>	<b>ANÁLISE DO EFEITO DOS SUBSÍDIOS ÀS PASSAGENS DE ÔNIBUS URBANO NA DESIGUALDADE DA DISTRIBUIÇÃO DE RENDA NO BRASIL . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>2.1</b>	<b>Introdução . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>2.2</b>	<b>Subsídios aos sistemas públicos de ônibus urbano no Brasil . . . . .</b>	<b>31</b>
<b>2.3</b>	<b>Metodologia . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Estratégia empírica para análise do impacto dos dispêndios e dos subsídios ao TPU por ônibus na desigualdade da distribuição de renda e na progressividade . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Base de dados e estatística descritiva . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>2.4</b>	<b>Estimações do impacto na desigualdade da distribuição de renda e da progressividade considerando as despesas monetárias com a tarifa pública e de remuneração, subsídios atuais e a simulação de subsídios integrais às passagens de ônibus urbano . . . . .</b>	<b>37</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Brasil . . . . .</b>	<b>37</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Capitais . . . . .</b>	<b>38</b>
<b>2.4.2.1</b>	<b>Análise no âmbito geral . . . . .</b>	<b>38</b>
<b>2.4.2.2</b>	<b>Comparativo entre as capitais analisadas em relação ao impacto na desigualdade da distribuição de renda . . . . .</b>	<b>39</b>
<b>2.4.2.3</b>	<b>Comparativo entre as capitais analisadas em relação à progressividade . . . . .</b>	<b>42</b>
<b>2.5</b>	<b>Considerações Finais . . . . .</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>45</b>
	<b>ANEXO A – . . . . .</b>	<b>49</b>

# 1 IMPACTO NO BEM-ESTAR ECONÔMICO DO SUBSÍDIO AO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO POR ÔNIBUS NO BRASIL

## 1.1 Introdução

Os modelos de Transporte Público Urbano (TPU) financiados quase que exclusivamente pelas tarifas cobradas dos usuários apresentam sinais de saturação (PEREIRA et al., 2021). Com isso, a discussão sobre o uso de subsídios ao TPU tem tomado cada vez mais a atenção de pesquisadores e formuladores de políticas públicas.

Do ponto de vista econômico, existem várias justificativas para a prática de subvenções ao TPU. Mohring (1972) argumenta haver diferentes custos associados ao uso do transporte urbano, tais como: congestionamento, poluição, acidentes de trânsito. O autor afirma que um imposto Pigouviano para esse tipo de imperfeição de mercado nem sempre é uma opção viável e, assim como Sherman (1971), sustenta que os subsídios aos sistemas de TPU podem atuar como uma solução *second best* para a ineficiência causada pelas externalidades de trânsito. Nesse contexto, o mecanismo atua para encorajar as pessoas a migrarem do uso de carros particulares para o TPU e como consequência, promovem a redução do congestionamento do tráfego, melhoria da qualidade do ar e na eficiência geral do sistema.

Glaister (1974) adota uma abordagem mais geral e argumenta que as tarifas de trânsito devem ser menores do que o custo marginal dos operadores do TPU em virtude do congestionamento e que, portanto, requerem obrigatoriamente o uso de subsídios para corrigir as falhas de mercado no setor de transporte. Turvey e Mohring (1975) afirmam que ao reduzir o congestionamento do tráfego, o uso de subsídios ao TPU reflete também em menores custos operacionais para as empresas.

Na perspectiva da promoção de equidade e bem-estar econômico, os subsídios podem contribuir para reduzir a exclusão social e a pobreza ao permitir o acesso a serviços essenciais, como saúde, educação e oportunidades de emprego para famílias de baixa renda (TIRACHINI; PROOST, 2021; GUZMAN; OVIEDO, 2018; PEREIRA; SCHWANEN; BANISTER, 2017; BOCAREJO; OVIEDO, 2012). Os autores também sugerem que tal ação pode melhorar a equidade social ao diminuir a poluição ambiental e o congestionamento do tráfego.

Na literatura há diferentes métodos para a análise da equidade. De acordo com Karsu e Morton (2015), as principais abordagens que incorporam conjuntamente questões de equidade e eficiência podem ser divididas em Rawlsiana, àquelas baseadas em índices de desigualdade e também nas fundamentadas em funções de agregação. No cenário de equidade em políticas de transporte, Ramjerdi (2006) afirma que há dois principais enfoques, o primeiro assume uma forma explícita da função de bem-estar social e estima um parâmetro de aversão a desigualdade, o outro aplica uma medida de desigualdade a uma determinada distribuição de uma variável como, por exemplo, a renda, que muda em virtude do resultado de alguma política.

Independente do critério utilizado nas estimações, de acordo com Börjesson, Eliasson e Rubensson (2020), a maioria das análises sobre equidade no TPU exploram o perfil distributivo

das tarifas pagas ou dos benefícios gerados pelos serviços de transporte público e há escassez de pesquisas no Brasil e no mundo que examinam o efeito para diferentes classes sociais de subsídios públicos fornecidos diretamente nas tarifas pagas pelos usuários.

Um dos poucos estudos nesse sentido é o de Tirachini e Proost (2021). Os autores analisam o impacto na economia do Chile de diferentes políticas de transporte e incluem nas estimações níveis distintos do coeficiente de aversão absoluta à desigualdade. Os resultados do trabalho mostram que tal parâmetro é um fator importante na determinação do nível ótimo de subsídio e que, em geral, os indivíduos preferem um sistema de subsídio que favoreça os mais pobres, mesmo que isso signifique menos subsídio para os mais ricos.

No cenário brasileiro, Guimarães e Silva (2019) após uma pesquisa bibliométrica das publicações entre 2010 e 2018 sobre financiamento, subsídios e equidade do transporte, identificaram que esse campo de pesquisa apresenta lacunas no Brasil. Os autores apresentam os estudos de Dias (2010), Carvalho e Pereira (2012), Carvalho et al. (2013), Pereira et al. (2015), Ribeiro (2015), que discutem a temática, mas não analisam diretamente o impacto de subsídios ao TPU na equidade.

Mais recentemente, Ribeiro et al. (2021) examinaram os efeitos redistributivos de consumo e renda dos subsídios aos transportes de passageiros na economia brasileira por meio de simulações de EGC. Os resultados mostram que os subsídios aos transportes de passageiros promovem alterações significativas ao aumentar a renda e o consumo das famílias mais pobres.

Carvalho (2022) traz evidências empíricas do benefício econômico, social e operacional da redução tarifária no TPU para a cidade de Fortaleza. Embora não exista um subsídio ou redução direta, a cidade congelou o preço das tarifas de ônibus entre 2004 e 2009. Por meio de estimações com controle sintético e diferenças em diferenças, os autores concluem que houve redução do desemprego nas camadas de renda mais baixas e maior uso do transporte público em detrimento do transporte individual.

No entanto, a eficácia dos subsídios públicos ao TPU na promoção equidade pode depender de uma gama de fatores, isso inclui o nível de benefício fornecido, o desenho e a forma de implementação da subvenção, além de contextos econômicos sociais mais amplos (WANG et al., 2022). Portanto, é importante avaliar com cuidado o impacto de tal política pública na promoção da equidade e desenhar medidas de subsídio adaptadas às circunstâncias específicas de diferentes comunidades (STEAD et al., 2019).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é o de analisar o efeito dos subsídios à passagem de ônibus urbano no bem-estar econômico para diferentes estratos de renda. Para tal, é estimado o coeficiente de aversão à desigualdade relativo, com base na função de agregação de Atkinson (1970). Nessa perspectiva, é realizada uma adaptação para subsídios na metodologia utilizada por Pintos-Payeras e Hoffmann (2009) baseada na teoria do sacrifício equitativo para impostos. A proposta é utilizar o coeficiente de aversão à desigualdade para medir a variação no bem-estar provocada pelos subsídios, em relação à renda familiar *per capita* média do indivíduo. Há benefício equitativo se as pessoas receberem subsídios públicos segundo a sua capacidade de pagamento.



A base de dados neste ensaio é a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017–2018, com um recorte para as capitais brasileiras, onde foi possível identificar o montante dos subsídios à passagem de ônibus por meio da distinção entre a tarifa pública e a de remuneração às concessionárias, em 2018. Com isso, é possível mensurar as especificidades e o coeficiente de aversão à desigualdade relativo em diferentes cenários.

Há duas principais diferenças neste estudo em relação à Tirachini e Proost (2021). Os autores realizam simulações com diferentes coeficientes de aversão a desigualdade absoluto para um fundo público de financiamento de subsídios com impostos sobre combustíveis e não estimam o valor real desse parâmetro para as subvenções praticadas. Além disso, o dispêndio com transporte é estimado considerando o número médio de viagens da cidade e não os gastos efetivos declarados pelos indivíduos. Tais procedimentos podem levar a direção e magnitude mais distantes da realidade para a medida de equidade.

Em relação à Ribeiro et al. (2021), os autores consideram o montante geral de subsídios para transportes terrestres nas estimações, isso inclui tanto passageiros quanto cargas e tende a superestimar o valor de subsídio para o TPU. Além disso, as análises são realizadas para cinco famílias representativas com enfoque nos efeitos redistributivos de consumo e renda dos subsídios, neste estudo serão utilizados dados da POF, que contempla um universo mais abrangente e fiel sobre o padrão de consumo e comportamento dos indivíduos em relação ao TPU e subsídios e com a perspectiva dos ganhos de bem-estar gerados pelas subvenções.

No que diz respeito à Carvalho (2022), o estudo não aborda a experiência com subsídios propriamente dita e considera apenas famílias com renda domiciliar de até quatro salários mínimos nas estimações, ao passo que é utilizada neste ensaio a experiência com subsídios reais ao TPU para catorze classes de renda.

Portanto, este trabalho contribui: em termos metodológicos ao adaptar a teoria do sacrifício equitativo para subsídios, dando origem a teoria do benefício equitativo; com o uso de informações mais acuradas sobre os subsídios às tarifas e o padrão de consumo de transporte por ônibus brasileiro; ao fomentar a discussão diante da escassez de análises empíricas sobre a equidade dos subsídios ao TPU para diferentes níveis de renda.

O restante do capítulo está estruturado da seguinte forma: a seção dois, traz a estratégia empírica utilizada para estimar a função de subsídio com benefício equitativo e especificações sobre a base de dados, a seção três, discute os resultados das estimativas do coeficiente de aversão a desigualdade dos subsídios às passagens de ônibus urbano para diferentes classes de renda e a seção quatro, apresenta as contribuições e limitações desta pesquisa.

## **1.2 Metodologia**

### ***1.2.1 Estratégia empírica para estimar a função de subsídio com benefício equitativo***

Para estimar a função de subsídio com benefício equitativo é desenvolvido um procedimento com base na forma proposta por Pintos-Payeras e Hoffmann (2009). Cabe lembrar que os

autores citados elaboraram o estudo para analisar o sistema tributário, sendo necessário adaptar integralmente as principais funções que dão origem aos argumentos teóricos e empíricos do presente estudo.

Considere a variável  $x$  como sendo a renda disponível de uma pessoa e  $s(x) \geq 0$  o subsídio recebido <sup>1</sup>. Dada a função de utilidade  $U(x)$ , tem-se benefício equitativo se

$$U[x + s(x)] - U(x) = \omega, \text{ constante.} \quad (1.1)$$

Diferenciando e rearranjando, obtém-se

$$U'[x + s(x)]d[x + s(x)] = U'(x)dx. \quad (1.2)$$

$$U'[x + s(x)]ds(x) = [U'(x) - U'[x + s(x)]] dx. \quad (1.3)$$

ou

$$\frac{ds(x)}{d(x)} = \frac{U'(x) - U'[x + s(x)]}{U'[x + s(x)]}. \quad (1.4)$$

Note que o lado direito da equação (1.4) só será negativo se  $U'[x + s(x)] > U'(x)$ , ou seja, com benefício equitativo, o subsídio  $s(x)$  é uma função decrescente da renda ( $x$ ) somente se a utilidade marginal for uma função decrescente de  $x$ .

Segundo Moyes (2003), a função de utilidade  $U(x)$  é côncava em relação a  $\ln x$  se

$$\frac{dU(x)}{d \ln x}$$

é uma função decrescente de  $x$ . Isso significa que as variações em  $U(x)$  devidas a variações relativas na renda ( $d \ln x = dx/x$ ) diminuem quando  $x$  aumenta. A condição de que  $U(x)$  seja côncava em relação a  $\ln x$  é equivalente à condição de que a elasticidade da utilidade marginal seja menor do que  $-1$ .

Uma função de utilidade marginal com elasticidade constante e igual a  $-\varepsilon$  pode ser representada como:

$$U'(x) = Ax^{-\varepsilon}, \text{ com } A > 0. \quad (1.5)$$

Conforme Atkinson (1970),  $\varepsilon$  é uma medida de “aversão à desigualdade”. Para a utilidade marginal ser decrescente (a função de utilidade seja côncava) deve-se ter  $\varepsilon > 0$ .

De (1.5), integrando, obtém-se

$$U(x) = K + A \ln x \quad \text{se } \varepsilon = 1 \quad (1.6)$$

<sup>1</sup> Será considerado subsídio a diferença entre a tarifa pública (paga pelos usuários) e a tarifa de remuneração/técnica (repassada às concessionárias que operam o serviço), para as capitais em que foi possível realizar essa distinção, em 2018.

ou

$$U(x) = K + \frac{A}{1-\varepsilon} x^{1-\varepsilon} \quad \text{se } 0 < \varepsilon \neq 1 \quad (1.7)$$

Nesse contexto  $\varepsilon$  pode ser interpretado como um coeficiente de aversão à desigualdade proporcional definido como  $-xU''(x)/U'(x)$ , em que  $U''(x)$  é a segunda derivada da função de utilidade. É fácil verificar que esse coeficiente é a elasticidade da função de utilidade marginal, com o sinal trocado.

A equação (1.7) é sugerida por Atkinson (1970) e atende as propriedades de concavidade da função de utilidade sem a necessidade de impor muitas restrições <sup>2</sup>.

É interessante notar que, embora (1.6) e (1.7) sejam funções côncavas, apenas quando  $\varepsilon > 1$  a função  $U(x)$  tem uma assíntota horizontal limitando seu crescimento. A função (1.6) não é côncava em relação a  $\ln x$  pois  $dU(x)/(d \ln x) = A$ , constante, e a função (1.7) só é côncava em relação a  $\ln x$  se  $\varepsilon > 1$ .

### 1.2.2 Forma funcional para estimar subsídio pressupondo benefício equitativo

Substituindo (1.7) em (1.1), obtém-se

$$\frac{A}{1-\varepsilon} (x+s)^{1-\varepsilon} - \frac{A}{1-\varepsilon} x^{1-\varepsilon} = \omega$$

rearranjando

$$\frac{A}{1-\varepsilon} \left[ (x+s)^{1-\varepsilon} - x^{1-\varepsilon} \right] = \omega$$

$$(x+s)^{1-\varepsilon} - x^{1-\varepsilon} = \frac{1-\varepsilon}{A} \omega$$

ou ainda,

$$(x+s)^{1-\varepsilon} = \alpha + x^{1-\varepsilon} \quad (1.8)$$

com

$$\alpha = \frac{(1-\varepsilon)\omega}{A}.$$

Note-se que  $\alpha$  tem sinal oposto ao que é obtido para o modelo quando é tratado o caso dos impostos com sacrifício equitativo <sup>3</sup>

De (1.8), com  $\beta = 1 - \varepsilon$  e elevando ambos os lados a  $\frac{1}{\beta}$ , tem-se

$$x+s = (\alpha + x^\beta)^{\frac{1}{\beta}}$$

ou

<sup>2</sup> Pintos-Payeras e Hoffmann (2009) fazem a representação gráfica da função considerada por Atkinson (1970) para  $0 < \varepsilon < 1$  e  $\varepsilon > 1$ .

<sup>3</sup> Ver Pintos-Payeras e Hoffmann (2009) e Pintos-Payeras (2008).

$$s = (\alpha + x^\beta)^{1/\beta} - x. \quad (1.9)$$

No caso dos subsídios, os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  terão os mesmos sinais. Para o caso dos impostos, espera-se que tenham sinais opostos (PINTOS-PAYERAS; HOFFMANN, 2009).

Os parâmetros serão estimados pela regressão não-linear da seguinte forma logarítmica:

$$Y = \ln s = \ln \left[ (\alpha + x^\beta)^{1/\beta} - x \right] + u. \quad (1.10)$$

É estimado um modelo linear de  $\ln s$  contra  $\ln dx$  apenas para ter estimativas preliminares no processo iterativo de ajuste do modelo não-linear (1.10). Neste trabalho, o modelo (1.10) será ajustado com base em valores médios de  $x$  e  $s$  por estratos de renda. Então a estimação dos parâmetros será realizada por mínimos quadrados ponderados, com fator de ponderação proporcional ao número de pessoas em cada estrato. Cabe ressaltar que o uso de valores médios por estrato de renda evita, em grande parte, a inconsistência que seria causada pelo erro de medida na variável  $x$ , caso fossem usados dados individuais.

Os fatores de ponderação foram sempre “normalizados”, de maneira que sua soma fosse igual ao número de observações utilizadas no ajustamento do modelo. Isso não afeta as estimativas dos parâmetros ou os testes estatísticos, mas evita que as somas de quadrados se tornem números muito grandes.

Dado que o modelo (1.10) não tem um termo constante para  $Y$ , a soma de quadrados total deve ser definida como  $\sum Y_i^2 \pi_i$ , sendo  $\pi_i$  os fatores de ponderação. Mas nada impede o cálculo da soma de quadrados total corrigida  $\sum (Y_i - \bar{Y})^2 \pi_i$ , em que  $\bar{Y}$  é a média ponderada dos  $Y_i$ . Para avaliar a qualidade do ajuste do modelo (1.10) em cada caso, serão sempre apresentados os valores da soma de quadrados (ponderados) dos resíduos (S.Q.Res.) e da soma de quadrados total.

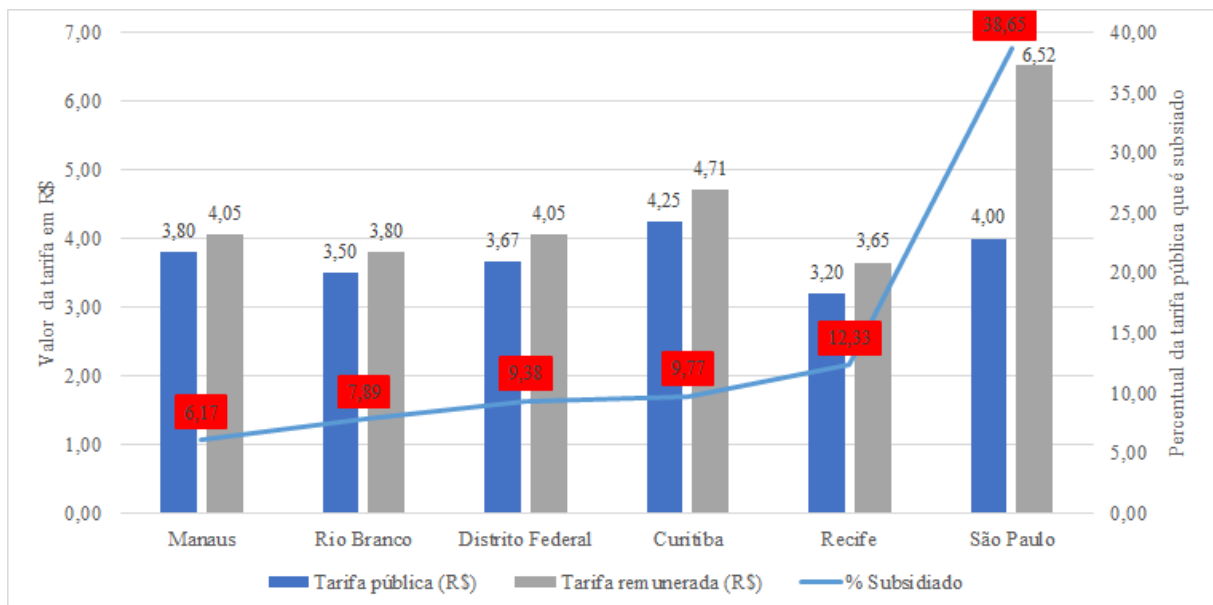
### 1.2.3 Base de Dados e estatística descritiva

A base de dados utilizada é composta por parte dos microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017–2018, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no período de julho de 2017 a julho de 2018, com abrangência Brasil, Unidades da Federação e Grandes Regiões. O principal objetivo da sua realização é avaliar as estruturas de consumo, gastos, rendimentos e parte da variação patrimonial das famílias. Os resultados possibilitam uma série de análises, entre elas a da composição dos gastos das famílias segundo as classes de rendimentos.

Para este estudo, foram considerados na amostra todos os indivíduos das capitais brasileiras onde ocorreu subsídio à tarifa de TPU por ônibus, em 2018 e que foi possível distinguir os valores da tarifa pública, aquela paga pelos usuários, da tarifa de remuneração ou técnica, que corresponde ao valor repassado às concessionárias.

Na Figura 1 é possível comparar os valores das tarifas públicas cobrados dos usuários e também o montante que às empresas que operam os ônibus urbanos recebem como tarifa de remuneração, além do percentual da tarifa subsidiado nas capitais consideradas no estudo. A capital paulista fica atrás apenas de Curitiba no valor cobrado das passagens de ônibus urbano e possui o maior percentual de subvenção. Os menores percentuais subsidiados nesse setor, ocorrem em Manaus e Rio Branco, respectivamente. A capital pernambucana possui o menor valor de tarifa pública entre as cidades analisadas e o segundo maior montante em termos percentuais de subsídio. Em Curitiba, é cobrado o maior valor de tarifa pública dos usuários e a porcentagem da subvenção é de 9,77. O Distrito Federal, concede o terceiro maior percentual de subvenção a tarifa pública, em relação às capitais analisadas.

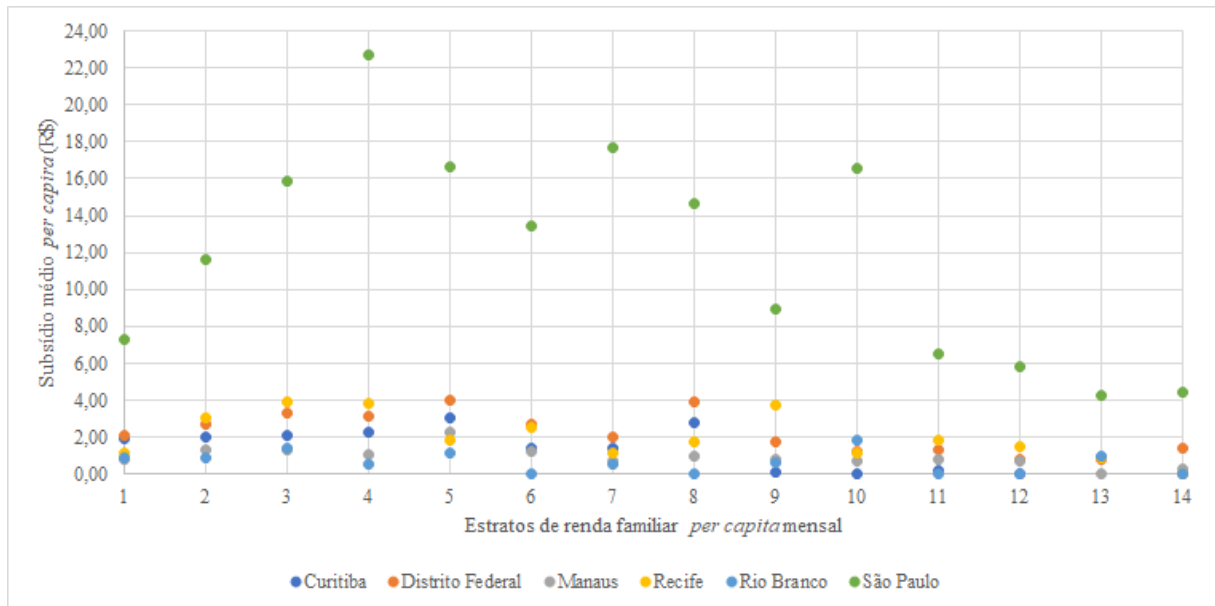
Figura 1 – Capitais selecionadas: Tarifa pública, tarifa de remuneração e percentual subsidiado, em 2018



Fonte – Fonte: Elaboração própria com base no site da administração do TPU por ônibus da capital em questão e/ou notícias de jornais

Conforme a Figura 2, na cidade de São Paulo os indivíduos têm a maior subvenção *per capita* média em relação às cidades consideradas neste estudo, os maiores valores são recebidos pelos indivíduos do quarto e sétimo estratos de renda, com quantias médias de R\$22,75 e R\$17,65, respectivamente e os menores para os dois níveis mais altos de renda, com os montantes de R\$4,24 e R\$4,41, nessa ordem. Note que o menor valor de subsídio concedido na capital paulista é maior do que o praticado em qualquer outra capital, independente do estrato analisado. A cidade de Recife ocupa o segundo lugar em termos de maiores valores concedidos para os seguintes grupos de renda familiar: segundo ao quarto, nono, décimo primeiro e décimo segundo. Os dois menores subsídios médios até o oitavo nível de renda variam entre Rio Branco e Manaus e a partir do nono estrato de renda as posições oscilam entre o restante das capitais, exceto São Paulo.

Figura 2 – Capitais selecionadas: Subsídio *per capita* médio, segundo às classes de renda selecionadas, em (R\$)



Fonte – Elaboração própria com base nas informações da POF 2017-2018, para mais detalhes veja Anexos

No que se refere à renda familiar *per capita* média disponível após a incidência da tarifa pública, conforme a Tabela 1, o valor médio entre as catorze classes de renda segue a seguinte ordem do maior para o menor: Distrito Federal (Centro-Oeste), São Paulo (Sudeste), Curitiba (Sul), Recife (Nordeste), Rio Branco (Norte) e Manaus (Norte). No primeiro e no último estrato de renda ocorrem as maiores diferenças para esse item entre as capitais. Na classe de renda mais pobre, Manaus apresenta o menor valor médio, o qual é 17,13% menor do que em São Paulo, onde é ocorre o montante maior para a variável em questão. No estrato de renda entre R\$1.908 e R\$2.385 há a menor discrepância entre as cidades analisadas, com variação entre 0,12% e 1,14% em relação à cidade com maior valor.

Tabela 1 – Capitais selecionadas: Renda familiar *per capita* média disponível após a tarifa pública, segundo às classes de renda selecionadas, em (R\$)

Classes de Renda Familiar (R\$) <sup>1</sup>	Distrito			Rio		
	Curitiba	Federal	Manaus	Recife	Branco	São Paulo
Até 477	302,46	282,76	273,70	308,22	304,20	330,28
Mais 477 a 954	697,78	699,98	674,30	680,32	686,45	708,54
Mais de 954 a 1.431	1.134,33	1.150,98	1.136,20	1.136,38	1.152,67	1.153,19
Mais de 1.431 a 1.908	1.620,74	1.617,57	1.614,30	1.609,84	1.657,51	1.633,30
Mais de 1.908 a 2.385	2.110,07	2.108,52	2.112,60	2.088,57	2.093,71	2.103,16
Mais de 2.385 a 2.862	2.636,96	2.544,94	2.543,90	2.502,49	2.635,83	2.613,79
Mais de 2.862 a 3.339	3.156,54	3.070,44	3.053,30	3.133,64	3.121,41	3.051,71
Mais de 3.339 a 3.816	3.581,01	3.540,57	3.544,20	3.570,81	3.515,05	3.535,69
Mais de 3.816 a 4.770	4.321,28	4.326,73	4.262,40	4.169,69	4.072,92	4.128,35
Mais de 4.770 a 5.724	5.120,44	5.167,30	5.165,60	5.167,66	5.212,79	5.102,52
Mais de 5.724 a 7.632	6.670,88	6.694,06	6.625,00	6.762,44	6.477,55	6.475,50
Mais de 7.632 a 10.924	9.636,33	8.870,88	9.021,90	8.770,07	9.149,16	8.752,46
Mais de 10.494 a 15.264	12.517,77	12.732,14	13.281,40	11.809,92	12.313,83	12.635,76
Mais de 15.264	26.329,47	25.947,46	24.164,20	18.565,14	41.398,46	24.484,15
Média	3.223,60	4.093,46	1.314,80	2.099,22	1.431,82	3.482,43

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

<sup>1</sup> Salário mínimo de R\$954,00 vigente em 15 de janeiro de 2018

### 1.3 Estimativas do benefício equitativo dos subsídios às passagens de ônibus urbano para diferentes classes de renda

Para captar melhor o efeito no bem-estar entre os diferentes níveis de renda das subvenções às passagens de ônibus, foi considerada nas estimativas obtidas nesta seção a renda final disponível, isto é, a renda familiar mensal menos a despesa familiar mensal com a tarifa pública, ambas declaradas pelos indivíduos na POF 2017-2018. Tirachini e Proost (2021) consideram a renda familiar de 2012 atualizada por uma taxa de inflação acumulada para 2015 e utilizam o número médio de viagens em Santiago para calcular os gastos com TPU por ônibus, isso pode culminar em uma direção e magnitude menos efetivas das estimações.

A estimativa do modelo (1.10) considerando catorze níveis de estratos de renda é apresentada na Tabela 2. A análise foi realizada para as capitais brasileiras que, em 2018, subsidiavam a diferença entre a tarifa pública e a de remuneração do TPU por ônibus. Note que a ideia aqui é estimar o coeficiente de aversão à desigualdade especificamente para os subsídios praticados, ao passo que Tirachini e Proost (2021) simulam se considerar diferentes níveis desse parâmetro nas estimações implica em resultados diferentes sobre o montante das subvenções às passagens de ônibus que deve ser praticado quando o intuito é promover eficiência e bem-estar.

A interpretação dos valores de  $\varepsilon$  para ocorrer bem-estar idêntico para todos os indivíduos é a seguinte: se menor que um, os subsídios às passagens de ônibus devem ser inversamente proporcionais a renda; se maior que um, a quantidade da subvenção deve aumentar conforme a

renda aumenta. Em relação à magnitude, há uma relação direta entre ela e o bem-estar gerada por cada centavo adicional na renda disponível proporcionado pelas subvenções ao TPU, aos mais pobres, em comparação aos mais ricos.

O coeficiente de aversão à desigualdade,  $1 - \beta$ , é estatisticamente significativo para todas as capitais em questão e o valor menor do que um indica que o montante dos subsídios às tarifas de ônibus deve diminuir a medida que a renda aumenta para garantir benefício equitativo entre os indivíduos. Nessa perspectiva, com a política tarifária atual nos locais mencionados, o auxílio gerado pelas subvenções ao TPU por ônibus é menor do que deveria ser para as famílias mais pobres se comparado àquelas com maior poder aquisitivo e por isso não satisfaz o princípio do benefício equitativo.

Os valores de  $\varepsilon$  para Manaus e Recife embora menores do que um, são positivos, o que significa dizer que nessas capitais os indivíduos estão em melhor situação em termos de benefício equitativo do que nas capitais onde o coeficiente de aversão a desigualdade é negativo. Porém, de acordo com Echenique et al. (2007) há várias evidências na literatura de que o acesso à Transportes é excludente para os mais pobres, que muitas vezes optam por caminhar ou utilizar bicicleta para realizar suas viagens diárias em virtude do peso no orçamento doméstico de custear as tarifas com TPU ou adquirir veículos privados, isso faz com que, para esses indivíduos, o dispêndio com esse grupo de despesa muitas vezes seja baixo ou inexistente, com isso é possível que ao considerarmos nas estimativas as observações de indivíduos com renda familiar *per capita* mensal de até meio salário mínimo (R\$477,00), a magnitude de  $\beta$  possa ter sido subestimada. Nesse sentido, as estimativas foram realizadas novamente na Tabela 3, excluindo esse estrato de renda familiar *per capita* mensal, uma vez que eles podem apresentar restrições financeiras que inibem ou até mesmo impedem os gastos com passagens de ônibus urbano.

Em relação ao tamanho de  $\varepsilon$ , ao contrapor esse indicador entre as cidades analisadas, é possível afirmar, por exemplo, que em Curitiba a utilidade marginal da renda para os mais pobres em relação aos mais abastados é maior do que em São Paulo, por isso cada incremento adicional na renda disponível acarretada pelos subsídios ao TPU aos mais pobres, em comparação aos mais ricos, gera uma percepção de bem-estar maior na capital paranaense em contraste com à metrópole paulistana. Embora Tirachini e Proost (2021) realizem simulações para diferentes níveis do coeficiente de aversão a desigualdade, os autores não explicitam como a mudança na grandeza desse indicador impacta no bem-estar e no nível de subsídio que deveria ser concedido para os diferentes estratos de renda.



Tabela 2 – Estimativas do modelo não linear de subsídio com benefício equitativo para a tarifa pública de ônibus urbano, considerando catorze classes de renda selecionadas

	$\alpha$	$\beta$	$1 - \beta = \varepsilon$	SQR	SQT
Curitiba	248,6000 (658,5000)	1,6218 (0,3249)	-0,6218	1,1659	1,6597
Distrito Federal	20,1516 (15,997)	1,2566 (0,0934)	-0,2566	0,4375	0,7129
Manaus	0,4736 (0,3523)	0,8919 (0,095)	0,1081	0,1796	0,2008
Recife	2,4632 (3,0373)	0,9963 (0,1516)	0,0037	0,3763	0,394
Rio Branco	2,5704 (4,7363)	1,1460 (0,242)	-0,1460	0,1093	0,1145
São Paulo	56,0892 (57,2510)	1,1820 (0,1207)	-0,1820	2,4560	2,9199

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

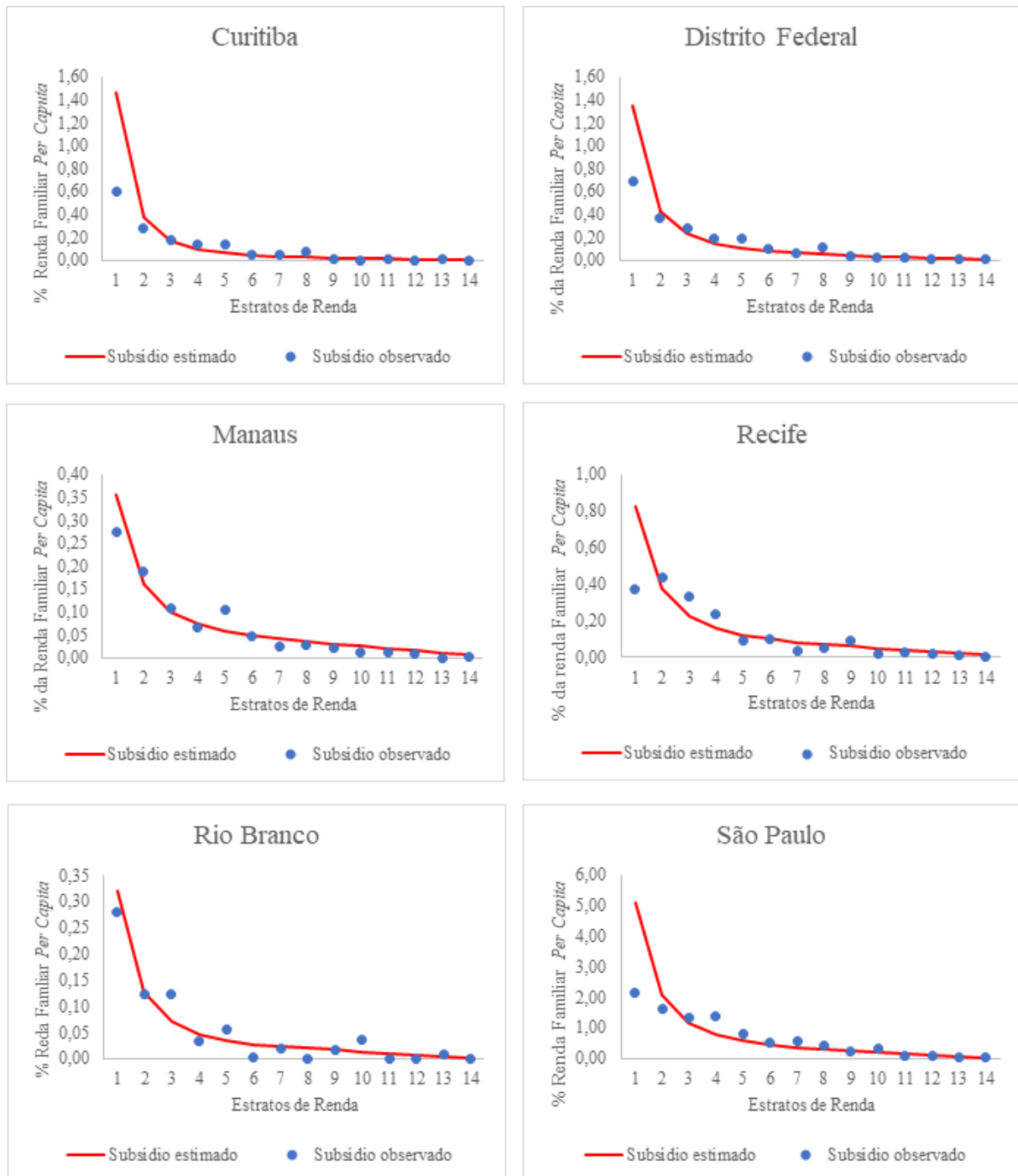
Desvio padrão apresentado entre parênteses

Esses resultados ficam mais perceptíveis na Figura 3, com a análise comparativa entre o percentual médio da renda familiar *per capita* mensal que corresponde ao subsídio da tarifa pública atualmente observado (pontos em azul) e aquele estimado supondo o coeficiente de aversão à desigualdade constante, que implica no benefício equitativo entre os diferentes estratos de renda (curva em vermelho).

Em todas as capitais analisadas, as famílias mais pobres recebem subsídios às tarifas de transporte por ônibus inferior ao necessário do ponto de vista equitativo. Para o segundo estrato de renda isso se repete em Curitiba, Distrito Federal, Rio Branco e São Paulo. De uma forma geral, nas últimas capitais mencionadas, exceto para Rio Branco, os indivíduos que compõem entre a terceira e a oitava faixa de renda familiar *per capita* mensal, recebem um subsídio acima do que é previsto, supondo o coeficiente de aversão à desigualdade constante.

Em relação à magnitude do coeficiente de aversão a desigualdade, note que a curva do subsídio estimado com base no benefício equitativo é quase vertical entre o primeiro e o segundo estrato de renda em Curitiba e é mais suave para as outras capitais, denotando que a utilidade ao incremento de uma unidade adicional de renda para os mais pobres em relação aos mais ricos, é superior na capital paranaense em relação às outras capitais.

Figura 3 – Percentual da renda familiar mensal *per capita* que corresponde ao subsídio observado e ao subsídio estimado com base no benefício equitativo, considerando catorze classes de renda selecionadas



Fonte – Elaboração própria com base na POF 2017-2018

Na Tabela 3 estão as estimativas de  $\varepsilon$ , agora excluindo todas as observações dos indivíduos com renda familiar *per capita* mensal de até meio salário mínimo (R\$477,00), conforme a motivação explicitada anteriormente. O coeficiente de aversão à desigualdade é negativo e estatisticamente significativo para todas as cidades consideradas, inclusive para Manaus e Recife, que haviam apresentado valor positivo para esse parâmetro na estimação anterior.

A maneira com os subsídios são praticados atualmente não faz distinção do nível de renda entre os indivíduos e como consequência, o dispêndio com o TPU tem um peso grande no orçamento das famílias mais pobres e ínfimo para os mais ricos, dessa maneira as pessoas com menor poder aquisitivo acabam também custeando de maneira desproporcional o TPU, de acordo com Carvalho (2021) os 20% mais pobres despendem mais dinheiro para esse custeio do que os 20% mais ricos.

Os valores de  $\beta$  aumentaram em relação aos obtidos na Tabela 2 e por isso a magnitude dos  $\varepsilon$  seguiram a mesma direção, dessa forma considerar o primeiro estrato de renda tende a subestimar a utilidade de se aumentar em uma unidade a renda para os mais pobres em relação aos mais ricos. A análise comparativa entre as capitais, mostra que Curitiba segue sendo a cidade onde os mais pobres estão em pior situação nesse quesito, uma vez que aumentar em um centavo a renda dos mais pobres nessa capital, em relação aos mais ricos, tem maior impacto do que nas outras cidades consideradas.

A heterogeneidade no coeficiente de aversão a desigualdade entre as capitais, ratifica Wang et al. (2022), Stead et al. (2019). Segundo os autores, a efetividade das subvenções públicas ao TPU para promover equidade depende dos contextos econômicos e sociais, além disso, o desenho das medidas de subsídio precisam ser adaptados as especificidades de cada local.

Tabela 3 – Estimativas do modelo não linear de subsídio com benefício equitativo para a tarifa pública de ônibus urbano, considerando treze classes de renda selecionadas

	$\alpha$	$\beta$	$1-\beta = \varepsilon$	SQR	SQT
Curitiba	1068,7000 (3382,4)	1,7946 (0,3869)	-0,7946	1,6595	1,0682
Distrito Federal	57,2320 (46,4856)	1,3720 (0,0944)	-0,3720	0,8809	0,2949
Manaus	4,3517 (3,5219)	1,1562 (0,1015)	-0,1562	0,0814	0,1237
Recife	34,8792 (30,5360)	1,3051 (0,1080)	-0,3051	0,1128	0,4569
Rio Branco	6,8313 (20,2430)	1,2661 (0,3777)	-0,2661	0,1065	0,1167
São Paulo	225,3000 (213,0000)	1,3372 (0,1112)	-0,3372	8,8704	1,4336

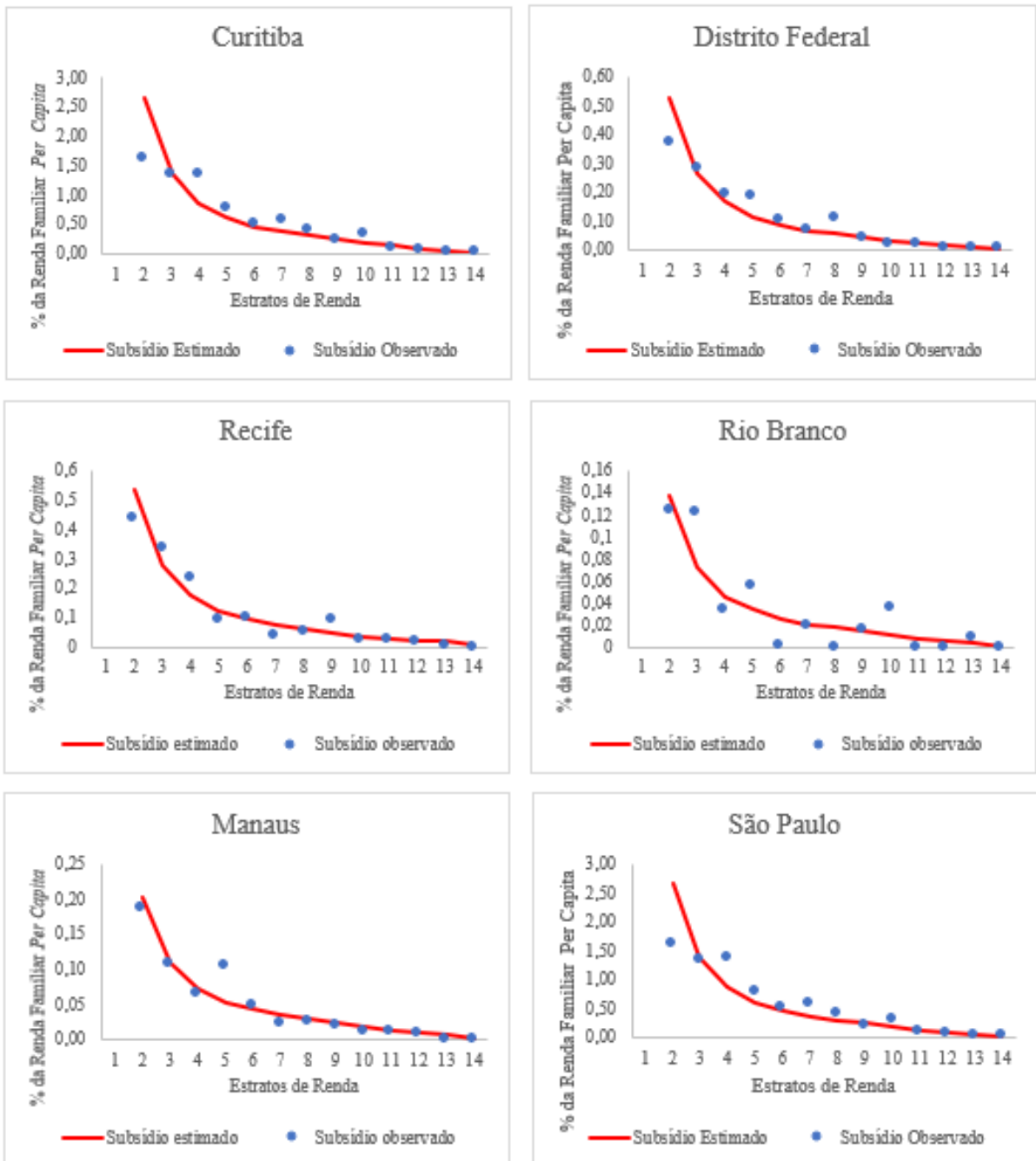
Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

Desvio padrão apresentado entre parênteses

O comparativo entre o percentual médio da renda familiar mensal *per capita* que corresponde ao subsídio da tarifa pública observado e o estimado a partir do princípio do benefício equitativo, consta na Figura 4. Os mais pobres, agora representados pelas famílias com renda *per capita* mensal entre 1/2 e 1 salário mínimo, em todas as cidades analisadas, recebem um subsídio às passagens de ônibus urbano inferior ao previsto considerando o coeficiente de aversão a desigualdade constante.

Em Curitiba e São Paulo, com as tarifas públicas vigentes no TPU por ônibus urbano, as pessoas que fazem parte do quarto ao oitavo estrato de renda familiar, recebem subsídio além daquele previsto em termos de benefício equitativo. Nas outras cidades consideradas, esse comportamento se repete entre os seguintes níveis de renda: terceiro e sexto, para o Distrito Federal; terceiro e quarto, para Recife; quinto e sexto, para Manaus. Em Rio Branco, não foi possível estabelecer um padrão nesse sentido.

Figura 4 – Percentual da renda familiar mensal *per capita* que corresponde ao subsídio observado e ao subsídio estimado com base no benefício equitativo, considerando treze classes de renda selecionadas



#### 1.4 Considerações finais

Neste estudo foi adaptada uma estratégia empírica comumente utilizada em análises com impostos para o cenário de subsídios ao TPU por ônibus, para diferentes capitais brasileiras. A contribuição nessa perspectiva foi a de estimar o coeficiente de aversão a desigualdade das políticas de subvenção às passagens de ônibus atualmente praticadas no Brasil.

Além disso, foram utilizadas informações mais precisas em relação aos estudos já realizados no país sobre o comportamento dos indivíduos de diferentes estratos de renda em relação ao dispêndio e os subsídios ao TPU por ônibus. Cabe ressaltar que o enfoque do impacto de tais subvenções no bem-estar da população ainda não havia sido explorado na literatura nacional de forma empírica.

Foi possível concluir que as políticas atuais de subsídio às tarifas de ônibus, sem diferenciar os usuários, não atendem ao princípio do benefício equitativo entre os indivíduos e para que isso ocorra, o valor de tais subvenções devem diminuir à medida que a renda aumenta.

Por fim, as estimativas realizadas para capitais brasileiras foram úteis para avaliar em diferentes contextos, o bem-estar gerado por cada centavo adicional na renda disponível proporcionado pelos subsídios ao transporte público urbano aos mais pobres, em comparação aos mais ricos. A conclusão é que ela difere conforme a cidade analisada, o que corrobora com desenhos de práticas tarifárias que considerem as especificidades locais.

O estudo tem limitações que podem ser abordadas em pesquisas futuras, tais como: análises incluindo outros modais de transporte público como metrô e trem e diferentes tipos de subvenções como a redução de impostos, gratuidades, etc, que são praticadas atualmente no setor de transportes; a utilização de medidas de bem-estar em conjunto com medidas de eficiência e sustentabilidade financeira dos sistemas de transporte público na presença de subsídios.

## 2 ANÁLISE DO EFEITO DOS SUBSÍDIOS ÀS PASSAGENS DE ÔNIBUS URBANO NA DESIGUALDADE DA DISTRIBUIÇÃO DE RENDA NO BRASIL

### 2.1 Introdução

O Transporte Público Urbano (TPU) é simultaneamente percebido na literatura como um mecanismo que pode criar, manter e reduzir as condições de pobreza (GANNON; LIU et al., 1997). A inexistência ou precariedade na oferta de serviços e tarifas altas nesse setor impactam diretamente no cotidiano dos mais pobres ao limitarem as oportunidades na procura por emprego, exigirem tempo de deslocamento elevados, condicionar as escolhas de local de moradia, além de dificultar o acesso aos serviços de saúde, educação e lazer. Já os impactos indiretos, referem-se às externalidades sobre a competitividade das cidades e os seus efeitos na atividade econômica relacionados aos custos de produção, emprego e renda (GOMIDE, 2003).

De acordo com Lucas (2012), o tema não é novo na literatura de transporte. A autora cita como exemplo os estudos de Wachs e Kumagai (1973) e Banister e Hall (1981), que foram realizados nas décadas de 1970 e 1980 para os Estados Unidos e Reino Unido, respectivamente e já indicavam a mobilidade física como um dos principais determinantes para a desigualdade social e econômica entre diferentes setores da sociedade.

Em análises para a América do Sul, incluindo o Brasil, o fenômeno não é diferente. Pessoas que residem em regiões mais pobres, que pertencem aos estratos de renda mais baixos são as que gastam mais tempo no trânsito, têm menor acessibilidade a empregos, transporte rápido (BRT) e educação, além de maior probabilidade de emprego informal (BOISJOLY; MORENO-MONROY; EL-GENEIDY, 2017; HERNANDEZ, 2018; MARTÍNEZ et al., 2018; VASCONCELLOS, 2018; BOISJOLY et al., 2020; BITTENCOURT; GIANNOTTI, 2021; PEREIRA et al., 2021).

Especificamente sobre os preços praticados no TPU, Hörcher e Tirachini (2021) afirmam que além de implicações em termos absolutos de bem-estar, eles possuem impacto na desigualdade da distribuição de renda. A elevada participação dos gastos com Transportes no orçamento das famílias é uma das justificativas para tal. Em 2021, nos Estados Unidos, por exemplo, as famílias do quintil de renda mais baixa gastaram menos do que as famílias mais ricas, mas enfrentaram uma carga maior, gastando 26,9% de sua renda com Transportes, em comparação com 10,4% da renda do quintil mais alto (BTS, 2021). No Brasil, segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017–2018, pela primeira vez o gasto médio das famílias com Transportes superou aquele destinado à Alimentação e representou 18,1% da renda familiar.

No entanto, embora a ligação entre a desigualdade na distribuição de renda e os gastos domésticos com Transportes tenha sido explorada pela primeira vez por Haque (1992), há um número reduzido de estudos nesse sentido (VALENZUELA-LEVI, 2021). Além disso, nos ensaios de Storchmann (2005), Lescaroux (2010), Valenzuela-Levi (2018), Valenzuela-Levi (2021), o enfoque se restringe aos dispêndios com transportes individuais.

No Brasil, Carvalho (2021) estimou a progressividade em relação à renda para o dispêndio com diferentes serviços públicos, inclusive com TPU por ônibus, para regiões metropolitanas de dez capitais brasileiras, com base nos dados da POF 2018–2019. O autor concluiu que o TPU é o único serviço público considerado no qual os 20% mais pobres despendem mais dinheiro para o custeio do que os 20% mais ricos e que as despesas com ônibus urbano apresentam o caráter mais regressivo quando comparadas ao percentual da renda destinado ao pagamento de outros serviços essenciais como telefonia, água e esgoto e tarifa de lixo.

Herszenhut et al. (2022) analisaram como a incorporação de custos monetários e tempo de viagem em estimativas de acessibilidade ao TPU impactam na desigualdade de renda no Rio de Janeiro. O resultado depende de uma interação entre políticas tarifárias, organização espacial e características operacionais do sistema, além da distribuição espacial de oportunidades e locais de residência. Com isso, há conclusões contra intuitivas, como o fato de custos monetários mais baixos em viagens mais curtas levar a níveis de desigualdade inferiores àqueles encontrados sem considerar a questão financeira, mas resultar em níveis de desigualdade maiores para viagens mais longas.

Diante de evidências empíricas do impacto do dispêndio com o TPU na desigualdade de renda, a preocupação com questões sociais e distributivas no setor muitas vezes é mais relevante do que com a eficiência econômica, ao ponto de serem apresentadas como justificativas para não se implementar tarifas iguais ao custo marginal nas viagens com TPU (QUINET, 2005). Sobretudo em países em desenvolvimento, os subsídios às passagens dos modais públicos muitas vezes são adotados por essas razões, porém são mal direcionados e em muitos casos regressivos (ECHENIQUE et al., 2007).

Basso e Silva (2014), Guzman e Oviedo (2018), Matas, Raymond e Ruiz (2020) são exemplos de estudos para Santiago, Bogotá e Barcelona, respectivamente, que analisaram a relação entre os subsídios ao TPU e a desigualdade na distribuição de renda. Os autores concluíram que tal subvenção é progressiva, uma vez que a participação do benefício no orçamento das famílias é proporcionalmente maior para os mais pobres. Em contrapartida, os subsídios não são eficazes do ponto de vista redistributivo em Estocolmo, onde o subsídio médio é similar para todos os níveis de renda (BÖRJESSON; ELIASSON; RUBENSSON, 2020).

No Brasil, há diferentes trabalhos que discutem o financiamento e as tarifas do TPU tais como Dias (2010), Carvalho e Pereira (2012), Carvalho et al. (2013), Pereira et al. (2015). Embora a importância dos subsídios às tarifas seja destacada em várias dimensões, os autores não analisam especificamente o impacto de tais subvenções na desigualdade de renda. De acordo com Guimarães e Silva (2019), essa temática carece de estudos no país.

O estudo mais recente nesse aspecto é o de Ribeiro et al. (2021). Os autores estimaram, por meio de simulações com o modelo de Equilíbrio Geral Computável (ECG), os efeitos redistributivos no consumo e na renda dos subsídios aos transportes terrestres para cinco famílias representativas. Os resultados mostram que há um aumento percentual na renda disponível para todos os estratos de renda considerados, mas ele é maior para as famílias mais pobres.

Nesse contexto, este estudo estima como o dispêndio e as subvenções às passagens de ônibus

urbano afetam a desigualdade da distribuição de renda e se a participação de tais variáveis são proporcionais ao orçamento das famílias no Brasil e nas capitais onde há distinção entre a tarifa pública e a de remuneração. Para tal são estimados, com base nos dados da POF 2017–2018, o índice de Gini e o índice de progressividade de Lerman-Yitzaki, amplamente utilizados na literatura com essas finalidades. Além disso, consoante com Projetos de Leis e de Emenda à Constituição e experiências já existentes com tarifa zero, são realizadas simulações supondo subsídio integral às tarifas públicas de ônibus.

O ensaio colabora em um âmbito mais geral, ao explorar uma temática que carece de estudos, mas especificamente ao: realizar as estimativas para um modal de transporte público, uma vez que os mais pobres têm menos acesso a transportes individuais; utilizar dispêndios monetários com as tarifas de ônibus urbano factuais para catorze estratos de renda; analisar políticas reais de subsídios às passagens do TPU por ônibus para cidades com diferentes estruturas de transporte e realidades socioeconômicas; fazer simulações para o Brasil e capitais distintas com a política de Tarifa Zero que atualmente está sendo discutida em diferentes esferas no país.

O restante do capítulo tem a seguinte sequência: a seção dois apresenta o cenário geral dos subsídios às passagens de ônibus no Brasil; a seção três traz a estratégia empírica utilizada para estimar o impacto dos subsídios na desigualdade da distribuição de renda e a sua progressividade para diferentes níveis de renda, além de informações sobre a base de dados utilizada; a seção quatro discute os resultados das estimativas do índice de Gini e Lerman-Yitzaki para os dispêndios e os subsídios atuais praticados no TPU por ônibus, além da simulação de Tarifa Zero, no Brasil e capitais consideradas no estudo; e a seção cinco apresenta as principais conclusões, contribuições e limitações desta pesquisa.

## **2.2 Subsídios aos sistemas públicos de ônibus urbano no Brasil**

No Brasil, em média, 24,7% dos custos totais com sistemas de transporte público por ônibus são subsidiados. Esse valor é tendencioso, uma vez que São Paulo e Brasília subsidiam cerca de 50%, elevando a média nacional para cima (NTU, 2022).

Há uma série de benefícios que englobam os subsídios tarifários ao TPU: 1) Isenções e reduções tarifárias previstas por leis para idosos, estudantes, pessoas com deficiência, entre outros; 2) Descontos nas integrações nas mudanças entre linhas e modais distintos; 3) Amortizações de parte do custo total; 4) Separação entre tarifa pública, sendo aquela paga pelo usuário e a tarifa de remuneração ou técnica, que é aquela repassada para as empresas concessionárias.

Conforme mostra a Tabela 4, atualmente 16 capitais brasileiras possuem algum tipo de subsídio permanente ao TPU por ônibus. É importante mencionar que todas as capitais que não praticam nenhuma modalidade de subsídio estão nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Além das capitais, há cidades que englobam regiões metropolitanas e que também recebem algum tipo de auxílio com o custo total nas viagens intermunicipais, como no entorno de Belo Horizonte, Curitiba, Goiânia, Recife, Rio de Janeiro e Vitória. Apenas no caso de Recife, parte do subsídio é financiado pelo governo estadual.



São Paulo foi a pioneira na adoção de políticas de subsídio ao TPU em 1992. Vale ressaltar que Belo Horizonte, Campo Grande, Cuiabá e Rio de Janeiro implementaram tais ações em 2022. Para além das capitais, outras 33 cidades possuem subsídios permanentes, sendo que 55% delas estão localizadas no estado de São Paulo e 60% fizeram tal implementação em 2021 ou 2022 (NTU, 2022).

Cabe destacar que a pandemia de COVID-19 intensificou o desequilíbrio econômico-financeiro do TPU por ônibus em todo Brasil e o aporte de subsídios públicos, na maioria emergenciais, foi uma das soluções para evitar a paralisação do transporte coletivo.

Tabela 4 – Brasil: Subsídios permanentes ao transporte público coletivo por ônibus, em 2022

Sistema	Ano de Implementação
1 Brasília	Estudante:2010;PNE:2011; Complemento tarifário 2013
2 Belo Horizonte	2022
3 Campo Grande	2022
4 Cuiabá	2022
5 Curitiba (Mun e Metrop)	- / 2015
6 Florianópolis	2014
7 Fortaleza	2020
8 Goiânia ( Mun e Metrop)	2017
9 Maceió	2016
10 Manaus	-
11 Palmas	2021
12 Porto Alegre	2021
13 Recife( Mun e Metrop)	2014/2015
14 Rio de Janeiro (Mun e Metrop)	2022/2010
15 São Paulo	1992
16 Vitória (Mun e Metrop)	2006

Fonte: Elaboração própria com base em NTU (2022)

Há ainda 27 municípios brasileiros que praticam a tarifa zero no TPU por ônibus. A população nessas cidades varia de 164.504 habitantes, em Maricá, no estado do Rio de Janeiro, à 7.706 habitantes, em Pedro Osório, no estado do Rio Grande do Sul (VERMANDER, 2022). Tal iniciativa vai ao encontro de Projetos de Leis e de Emenda Constituição, que propõe medidas como a criação de Fundo Nacional de Transporte Urbano — FNTU, formado com recursos já existentes, a exemplo da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre o comércio de combustíveis — CIDE.

## 2.3 Metodologia

### 2.3.1 *Estratégia empírica para análise do impacto dos dispêndios e dos subsídios ao TPU por ônibus na desigualdade da distribuição de renda e na progressividade*

Para avaliar se os dispêndios com a tarifa pública e de remuneração e os subsídios atuais e integrais às passagens de ônibus contribuem para reduzir ou acentuar a desigualdade da distribuição de renda, será calculado o índice Gini, amplamente utilizado na literatura para tal e para averiguar o grau de desigualdade da distribuição da renda para essas variáveis será estimado o índice de Lerman-Yitzhaki (LERMAN; YITZHAKI, 1985). O método é comumente utilizado para análise de progressividade de tributos, pensões e aposentadorias <sup>1</sup> e toma como base a renda final obtida após a incidência da despesa ou do subsídio e o detalhamento da sua mensuração pode ser encontrado em Hoffmann (2009).

Sendo  $G_z$  o índice de Gini da renda final e  $C_z^*$  a razão de concentração do dispêndio, definida com base na ordenação da renda final, o índice Lerman-Yitzhaki,  $\Pi_{LY}$ , para essa despesa é:

$$\Pi_{LY} = C_z^* - G_z \quad (2.1)$$

De forma análoga, para o caso dos subsídios:

$$\Pi_{LY} = G_z - C_z^* \quad (2.2)$$

A distinção entre as definições 2.1 e 2.2 se deve ao fato que o dispêndio com transporte público urbano é uma parcela negativa da renda final, já as subvenções concedidas são uma parcela positiva dessa renda. Um acréscimo marginal em uma parcela progressiva causa redução no valor do índice de Gini da distribuição da renda final. Isso ocorre em virtude de um acréscimo marginal em uma parcela progressiva causar redução no valor do índice de Gini da distribuição da renda final (HOFFMANN, 2007).

Valores positivos para despesa/(subsídios), indicam que ela é progressiva, ou seja, ela onera/(desonera) proporcionalmente os mais ricos do que os mais pobres e valores negativos indicam que tais variáveis são regressivas e nesse caso, as famílias mais pobres têm um peso/(alívio) no orçamento proporcionalmente maior em relação às famílias mais abastadas. Será usada a ordenação da renda familiar *per capita* para encontrar o índice de Lerman-Yitzhaki.

### 2.3.2 *Base de dados e estatística descritiva*

A base de dados utilizada no estudo é a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017–2018, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) cujo objetivo é conhecer e descrever a composição e a quantificação dos gastos das famílias brasileiras com diversos grupos de despesas, dentre eles Transportes.

<sup>1</sup> Ver Pintos-Payeras (2010) e Hoffmann (2010)

A pesquisa tem como base uma amostra de domicílios em todo o país, que foram selecionados por meio de um processo estatístico para representar o conjunto da população. Ao todo, foram pesquisados cerca de 56 mil domicílios em todas as regiões do Brasil.

As informações coletadas pela POF são usadas para atualizar a cesta de produtos que compõem o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), que são importantes indicadores de inflação no país. Além disso, os dados são utilizados por pesquisadores, empresas, governos e outras organizações para diversos fins, como a elaboração de políticas públicas, o planejamento de negócios e o estudo das condições de vida das famílias brasileiras.

Para este estudo, foi considerada toda a amostra para as análises referente ao Brasil e no caso das capitais, foram consideradas as observações das cidades as quais foi possível distinguir a tarifa paga pelos usuários daquela repassada aos operadores do TPU por ônibus, no ano de 2018, a saber: Curitiba, Brasília, Manaus, Recife, Rio Branco e São Paulo.

Em relação ao Brasil, consoante com a Tabela 5, a despesa familiar *per capita* média mensal com a tarifa pública de ônibus urbano no Brasil é de R\$1809,18 e representa 10,48% da renda familiar *per capita* média mensal do país. A participação desse dispêndio no orçamento das famílias cai conforme a renda aumenta até a classe com renda familiar *per capita* mensal de R\$ 4227,76. O menor peso em termos percentuais do dispêndio com ônibus urbano é observado pelas famílias mais ricas, as quais compõem os dois últimos estratos de renda.

Com foco agora nas capitais, na Tabela 6 consta a renda *per capita* média mensal, o valor da tarifa pública e de remuneração do TPU por ônibus. A capital paulista possui a segunda maior renda familiar *per capita* média, fica atrás apenas de Curitiba no valor cobrado das passagens de ônibus urbano e possui o maior percentual de subvenção. Os menores valores de renda familiar *per capita* média e de percentual subsidiado da tarifa de ônibus urbano, ocorrem em Manaus e Rio Branco, respectivamente. A capital pernambucana possui o menor valor de tarifa pública entre as cidades analisadas, o segundo maior montante em termos percentuais de subsídio e ocupa a quarta posição em termos de magnitude da renda considerada. Em Curitiba, é cobrado o maior valor de tarifa pública dos usuários, a cidade ocupa a terceira posição em termos de renda e a porcentagem da subvenção é de 9,77. O Distrito Federal apresenta o maior valor em termos de renda e concede 9,38% de subvenção a tarifa pública.

Tabela 5 – Brasil: Despesa familiar *per capita* média mensal com a tarifa pública de ônibus urbano e sua participação na renda familiar *per capita* média mensal, por classe de renda selecionada

Classes de Renda Familiar (R\$) <sup>1</sup>	Renda familiar <i>per capita</i> média mensal (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> média mensal com base na tarifa pública (R\$)	% da despesa com a tarifa pública na renda familiar <i>per capita</i> mensal
Até 477	301,52	4,55	1,51
Mais 477 a 954	705,67	9,10	1,29
Mais de 954 a 1.431	1175,17	13,08	1,11
Mais de 1.431 a 1.908	1648,17	15,82	0,96
Mais de 1.908 a 2.385	2126,68	15,28	0,72
Mais de 2.385 a 2.862	2611,17	12,63	0,48
Mais de 2.862 a 3.339	3096,43	11,54	0,37
Mais de 3.339 a 3.816	3568,25	14,66	0,41
Mais de 3.816 a 4.770	4227,76	9,36	0,22
Mais de 4.770 a 5.724	5206,37	12,75	0,24
Mais de 5.724 a 7.632	6518,57	7,29	0,11
Mais de 7.632 a 10.924	8840,48	6,62	0,07
Mais de 10.494 a 15.264	12555,50	4,79	0,04
Mais de 15.264	25798,06	10,32	0,04
Média	1809,18	10,48	0,58

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

<sup>1</sup> Salário mínimo de R\$954,00 vigente em 15 de janeiro de 2018

Tabela 6 – Capitais selecionadas: Renda familiar *per capita* média, tarifa pública e de remuneração, em 2018

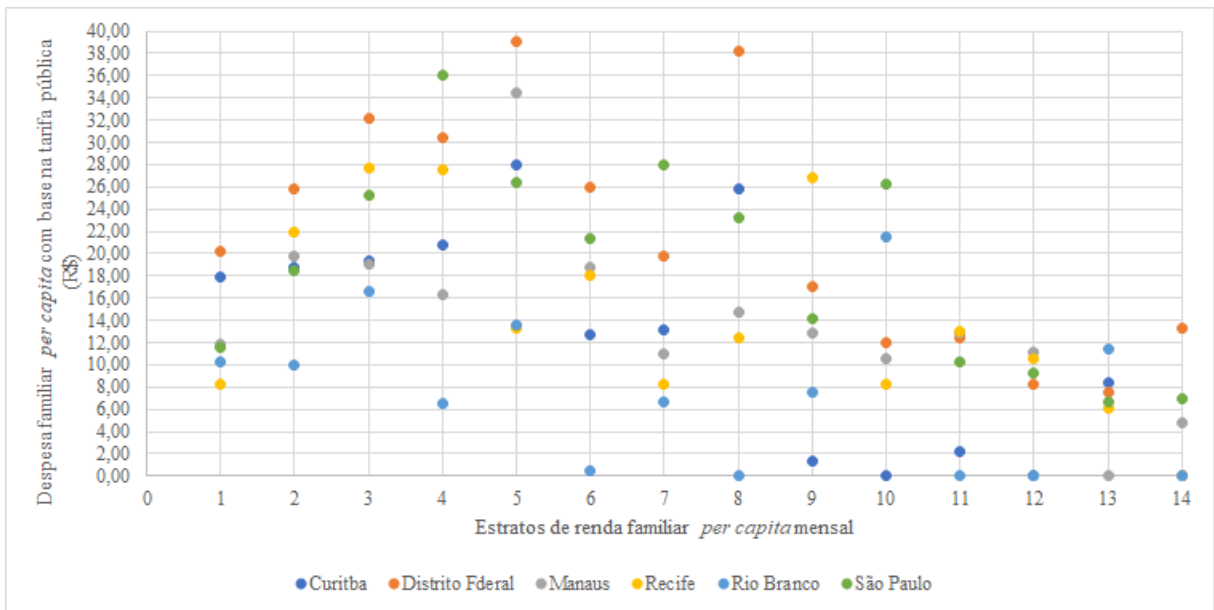
Capital	Estado	Macrorregião	Renda familiar <i>per capita</i> média mensal (R\$)	Tarifa pública (R\$)	Tarifa remunerada (R\$)	% Subsidiado
Curitiba	Paraná	Sul	3.239,63	4,25	4,71	9,77
Distrito Federal -		Centro-Oeste	4.117,53	3,67	4,05	9,38
Manaus	Amazonas	Norte	1.332,10	3,80	4,05	6,17
Recife	Pernambuco	Nordeste	2.118,80	3,20	3,65	12,33
Rio Branco	Acre	Norte	1.442,28	3,50	3,80	7,89
São Paulo	São Paulo	Sudeste	3.503,50	4,00	6,52	38,65

Fonte: Elaboração própria com base no site da administração do TPU por ônibus da capital em questão e/ou notícias de jornais e nos microdados da POF 2018-2019

É possível compararmos o gasto familiar *per capita* médio atual com as passagens de ônibus entre as cidades em questão conforme a Figura 5. Nos três estratos mais pobres, esse dispêndio é maior no Distrito Federal em relação as outras capitais consideradas e o cenário se repete no

quinto, sexto, oitavo e décimo quarto estrato de renda. A capital paulista figura com maior gasto na quarta, sétima e décima classe de renda. Já a cidade de Recife, tem com o segundo maior dispêndio para a segundo, terceiro e décimo nível de renda. Considerando apenas os estratos de renda em que foi possível observar gastos monetários maior que zero em todos os municípios, os menores valores médios observados ocorrem para Recife no primeiro estrato, Rio Branco entre o segundo e o oitavo e Curitiba para o novo e décimo.

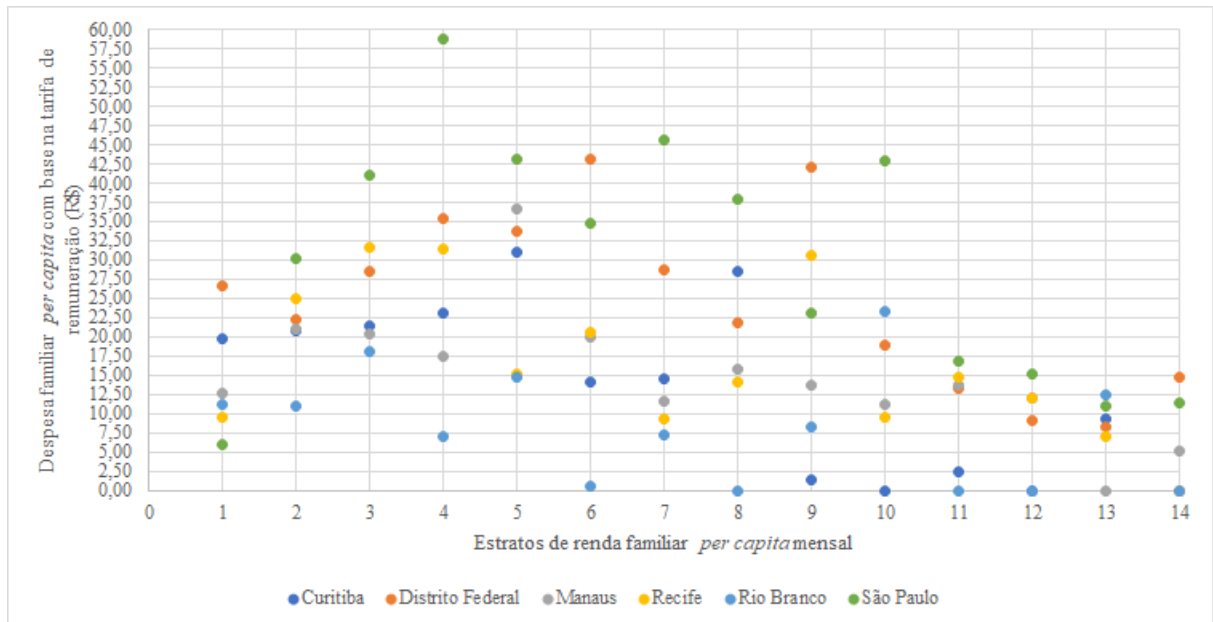
Figura 5 – Capitais selecionadas: Despesa familiar *per capita* média com a tarifa pública, segundo às classes de renda selecionadas, em (R\$)



Fonte – Elaboração própria com base nas informações da POF 2017-2018, para mais detalhes veja Anexos

Se considerarmos a situação hipotética de corte total dos subsídios nas capitais em questão, os indivíduos teriam um dispêndio familiar *per capita* médio conforme a Figura 6. Agora a cidade de São Paulo, apresenta o maior valor para nove dos catorze estratos de renda selecionados e especificamente no quarto nível de renda, o dispêndio dos paulistanos é cerca de 64% maior do que no Distrito Federal. A cidade de Recife apresentou o segundo maior dispêndio com a tarifa de remuneração para seis classes de renda consideradas. Em contrapartida, as famílias mais pobres, que compõe o primeiro estrato de renda, em Recife, Rio Branco e Manaus, respectivamente, são as que teriam menor valor com esse dispêndio, comparado ao restante das capitais analisadas.

Figura 6 – Capitais selecionadas: Despesa familiar *per capita* média com a tarifa de remuneração, segundo às classes de renda selecionadas, em (R\$)



Fonte – Elaboração própria com base nas informações da POF 2017-2018, para mais detalhes veja Anexos

## 2.4 Estimações do impacto na desigualdade da distribuição de renda e da progressividade considerando as despesas monetárias com a tarifa pública e de remuneração, subsídios atuais e a simulação de subsídios integrais às passagens de ônibus urbano

### 2.4.1 Brasil

As estimativas do índice de Gini para o Brasil considerando: 1) a renda familiar *per capita* mensal, 2) a renda disponível após a ordenação final mediante a incidência do dispêndio monetário familiar *per capita* mensal com a tarifa pública de ônibus urbano, 3) a renda disponível após a ordenação final com a simulação da concessão de subsídios integrais relativos às passagens do TPU por ônibus; além do índice de Lerman-Yitzhaki para tal gasto e subvenção, estão apresentadas na Tabela 7.

As análises seguintes mostram o que acontece com o índice de Gini geral mediante a ordenação final da renda disponível após os dispêndios e subsídios às tarifas do TPU por ônibus e se o peso desses itens é proporcional ao orçamento das famílias.

Especificamente sobre a despesa monetária com às passagens de ônibus, há um aumento de 0,43% no índice de Gini geral e o índice de progressividade de Lerman-Yitzhaki é menor que um. Esses valores mostram que tal dispêndio contribui com o aumento da desigualdade de renda e possui caráter regressivo, o que indica que quanto menor é a renda familiar *per capita*, maior é a carga proporcional dos gastos com passagens de ônibus no orçamento das famílias.

Na situação hipotética de subsídios integrais às tarifas de ônibus urbano, o índice de Gini é reduzido em 0,39% em relação ao obtido considerando apenas a renda familiar *per capita* e em 0,82%, levando em conta o dispêndio atual com o transporte público em questão. Tal subvenção

se mostra progressiva em relação à renda, com índice de Lerman-Yitzhaki de 0,3442, dessa forma o alívio no orçamento das famílias gerado pelos subsídios às passagens de ônibus tem peso maior para as famílias mais pobres em relação às mais ricas, esse resultado vai no mesmo sentido de Basso e Silva (2014), Guzman e Oviedo (2018), Matas, Raymond e Ruiz (2020) em análises de subsídios para Santiago, Bogotá e Barcelona, respectivamente.

Tabela 7 – Brasil: Índice de Gini e de Lerman-Yitzhaki considerando a despesa monetária familiar *per capita* mensal e da simulação de subsídios integrais referentes à tarifa pública com ônibus urbano, segundo às classes de renda selecionadas

Índice	Geral <sup>1</sup>	Despesas com ônibus	Subsídio integral
Gini	0,5352	0,5375	0,5331
Lerman-Yitzhaki		-0,4266	0,3442

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da POF 2017-2018

<sup>1</sup> O Índice de Gini geral foi calculado para renda familiar *per capita*

## 2.4.2 Capitais

### 2.4.2.1 Análise no âmbito geral

Na Tabela 8, constam as estimativas para os mesmos índices, agora tendo como base: 1) as despesas com a tarifa pública, paga pelos usuários, 2) a tarifa de remuneração, que representa o valor repassado às concessionárias que operam o serviço, 3) os subsídios atuais, 4) a simulação da Tarifa Zero/subsídios integrais. Foram consideradas as capitais onde foi possível distinguir a tarifa pública da tarifa de remuneração, em 2018.

Ao considerar os dispêndios com a tarifa pública e de remuneração, após a ordenação final da renda disponível, para todas as cidades analisadas há um aumento no índice de Gini em comparação àquele que considera apenas a renda familiar *per capita* e o índice de Lerman-Yitzhaki é negativo. Isso mostra que as despesas com transporte público aumentam a desigualdade de renda e o cenário seria ainda pior na ausência de subsídios com a vigência da tarifa de remuneração. Ademais, esses gastos são regressivos.

Os subsídios atuais às passagens de ônibus contribuem com a melhora na distribuição de renda e a implementação da gratuidade nas tarifas levaria a uma redução ainda maior na desigualdade da distribuição de renda dos locais em questão. Essa constatação é realizada com base na redução do índice de Gini nas situações mencionadas. A progressividade dos subsídios é verificada pelo índice de Lerman-Yitzhaki positivo, isso mostra que o alívio dos subsídios no orçamento das famílias é proporcionalmente maior para os mais pobres.

Tabela 8 – Capitais brasileiras selecionadas: Índice de Gini e de Lerman-Yitzhaki considerando a despesa monetária familiar *per capita* mensal com tarifa pública e de remuneração, subsídios atuais e da simulação de subsídios integrais referentes às tarifas de ônibus urbano, segundo às classes de renda selecionadas

Índice	Geral <sup>1</sup>	Despesas com tarifa pública	Despesas com tarifa de remuneração	Subsídio atual	Subsídio integral
<i>Curitiba</i>					
Gini	0,5091	0,5127	0,5131	0,5087	0,5054
Lerman-Yitzhaki		-0,7356	-0,7400	0,6981	0,6603
<i>Distrito Federal</i>					
Gini	0,6014	0,6057	0,6062	0,6010	0,5970
Lerman-Yitzhaki		-0,7440	-0,7475	0,7082	0,6760
<i>Manaus</i>					
Gini	0,5438	0,5500	0,5505	0,5434	0,5381
Lerman-Yitzhaki		-0,5099	-0,5146	0,4436	0,3896
<i>Recife</i>					
Gini	0,5525	0,5578	0,5586	0,5518	0,5470
Lerman-Yitzhaki		-0,5906	-0,5954	0,5454	0,5104
<i>Rio Branco</i>					
Gini	0,5442	0,5482	0,5486	0,5439	0,5403
Lerman-Yitzhaki		-0,5725	-0,5751	0,5261	0,4822
<i>São Paulo</i>					
Gini	0,5797	0,5835	0,5861	0,5794	0,5739
Lerman-Yitzhaki		-0,6487	-0,6693	0,6004	0,5723

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da POF 2017-2018

<sup>1</sup> O índice de Gini geral foi calculado para renda familiar *per capita*

#### 2.4.2.2 Comparativo entre as capitais analisadas em relação ao impacto na desigualdade da distribuição de renda

As capitais levadas em consideração nas análises deste trabalho estão localizadas em diferentes regiões do país e diferem nos âmbitos socioeconômico, de estrutura de transporte e montante de subsídios às tarifas de ônibus. Portanto, é esperado que os dispêndios com às passagens e as políticas de subsídios atuais e de tarifa zero, impactem de maneiras distintas na desigualdade de renda e progressividade em cada uma delas. As análises seguintes têm o objetivo de avaliar essas especificidades.

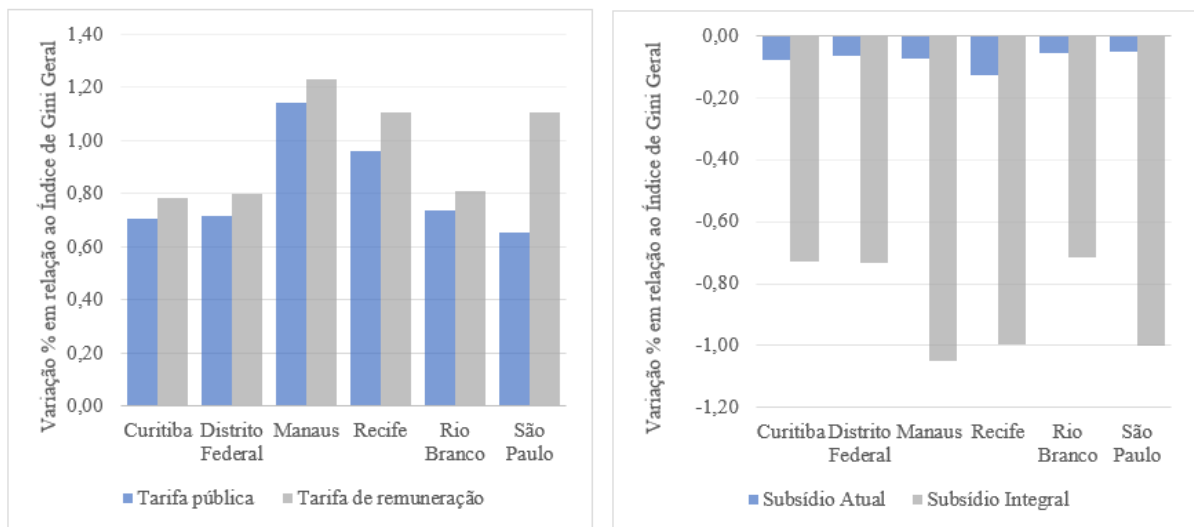
Ao comparar as capitais em relação à mudança percentual no índice de Gini geral após a incidência do dispêndio atual com tarifas de ônibus urbano, conforme o lado esquerdo da Figura 7, Manaus (1,14%), Recife (0,96%) e Rio Branco (0,74%), são as mais afetadas, em termos de piora na distribuição de renda. Porém, se considerada à possibilidade do corte total de subsídios, Manaus (1,23%), São Paulo e Recife (1,10%) teriam os maiores agravamentos nesse quesito. Já



Curitiba, seria a cidade onde a inexistência de subsídios teria o menor impacto na desigualdade da distribuição de renda, seguida pelo Distrito Federal e Rio Branco, com reduções no índice de Gini em torno de 0,80%.

Ainda com base na Figura 7, agora no lado direito, a contribuição dos subsídios vigentes na melhora do índice geral de desigualdade na distribuição de renda varia entre 0,05% para São Paulo e 0,13% para Recife. No caso da implementação do passe livre, Manaus experimentaria o maior progresso nesse quesito em relação às outras cidades analisadas, seguida de São Paulo e Recife.

Figura 7 – Capitais brasileiras selecionadas: Variação percentual no índice de Gini após os dispêndios monetários com a tarifa pública e de remuneração (lado esquerdo) e incidência dos subsídios atuais e integrais (lado direito), em relação ao índice de Gini estimado para a renda familiar *per capita* mensal

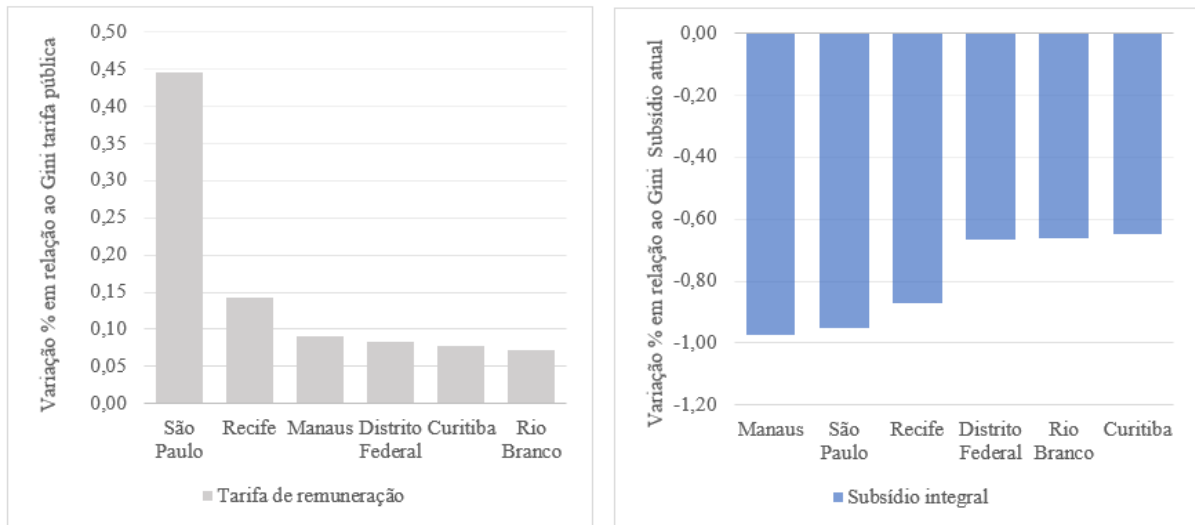


Fonte – Elaboração própria com base nas informações da POF 2017-2018

A Figura 8, no lado esquerdo, mostra como o dispêndio monetário com a tarifa de remuneração pioraria a desigualdade na distribuição de renda em comparação ao cenário de gastos com a tarifa atual de ônibus urbano nas capitais analisadas. A cidade de São Paulo perceberia uma piora de 0,45% no índice de Gini caso o dispêndio com às passagens de ônibus fossem realizados sem nenhum tipo de subvenção, seguida de Recife com um aumento de 0,14% no indicador em questão. As outras cidades analisadas são menos impactadas e em magnitude similar, com variação no índice de desigualdade na distribuição renda em torno de 0,08%.

Na simulação de subsídio integral às passagens de ônibus urbano em comparação à situação atual da subvenção, conforme o lado direito da Figura 8, é possível notar que Manaus (0,98%), São Paulo (0,95%) e Recife (0,87%), respectivamente, perceberiam as maiores melhoras na distribuição de renda. As cidades de Curitiba, Distrito Federal e Rio Branco seriam menos beneficiadas pela política da tarifa zero e notariam um benefício em torno de 0,66% em termos de redução no índice de Gini.

Figura 8 – Capitais brasileiras selecionadas: Variação percentual no índice de Gini, comparando dispêndios monetários com a tarifa pública e a de remuneração (lado esquerdo) e o subsídio atual com o integral (lado direito)

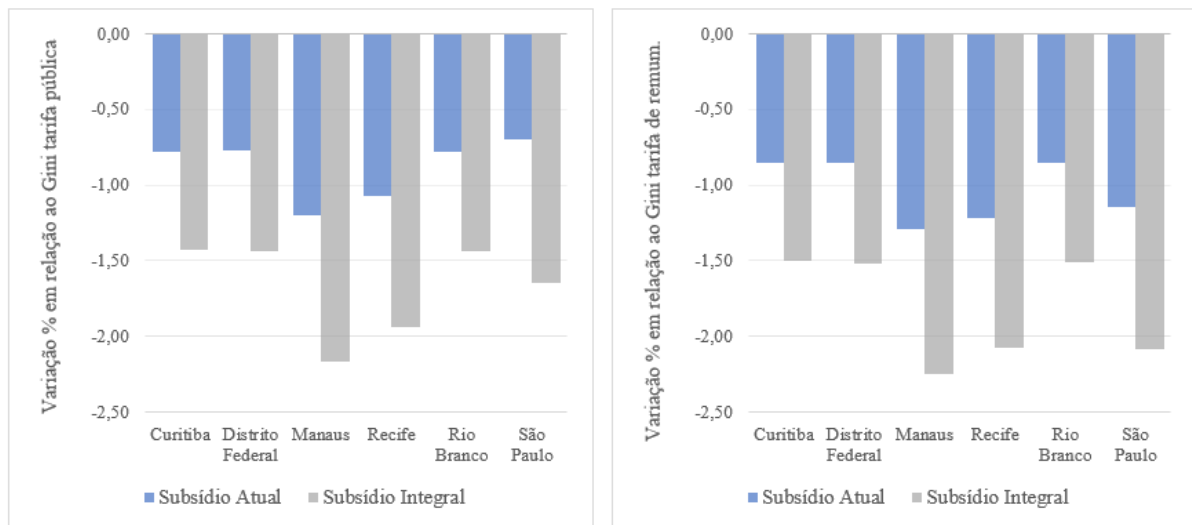


Fonte – Elaboração própria com base nas informações da POF 2017-2018

A melhora na distribuição de renda ao comparar o índice de Gini do dispêndio com a tarifa pública em relação aquele obtido com o subsídio atual e integral é maior para Manaus, Recife e São Paulo, respectivamente, conforme o lado esquerdo da Figura 9. Caso a política de subvenção total fosse adotada, o índice de desigualdade na distribuição de renda seria reduzido em 2,16%; 1,94% e 1,65% para essas cidades.

Como esperado, os maiores e menores impactos no índice de Gini acontecem para as mesmas cidades ao ter agora como base as tarifas pagas às empresas que operam os serviços de ônibus ao invés das tarifas públicas, consoante com o lado direito da Figura 9. Os subsídios atuais reduzem o índice de desigualdade na distribuição de renda em 1,29% para Manaus, 1,22% para Recife e 1,14% para São Paulo. As cidades de Curitiba, Distrito Federal e Rio Branco têm uma atenuação de 0,86% para o mesmo indicador.

Figura 9 – Capitais brasileiras selecionadas: Variação percentual no índice de Gini comparando subsídios atuais e integrais, com a tarifa pública do (lado esquerdo) e com a tarifa de remuneração (lado direito)



Fonte – Elaboração própria com base nas informações da POF 2017-2018

#### 2.4.2.3 Comparativo entre as capitais analisadas em relação à progressividade

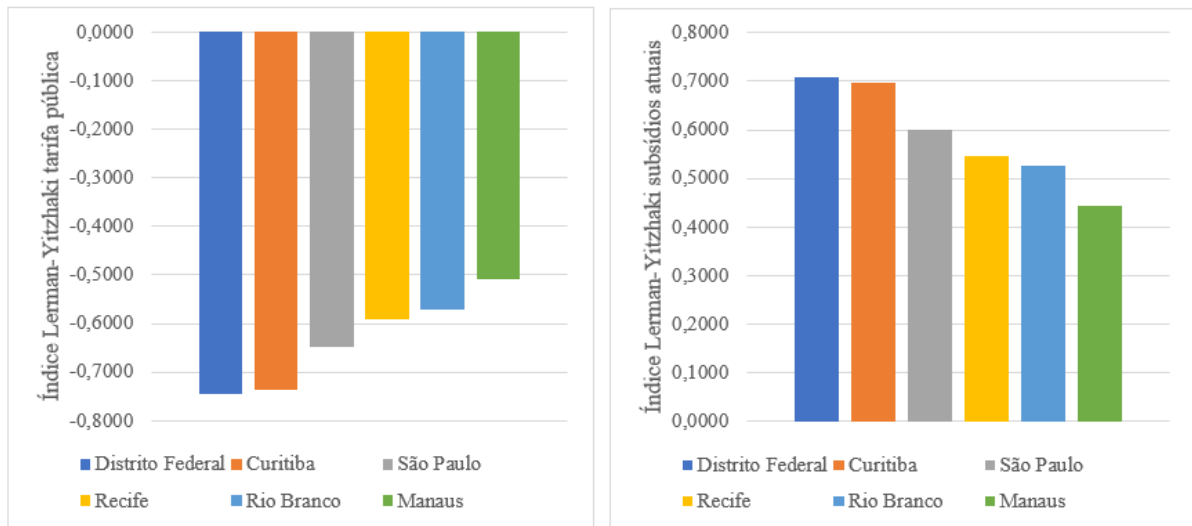
A interpretação do índice Lerman-Yitzhaki quando ele é negativo, é que o peso do dispêndio com as tarifas públicas do TPU por ônibus no orçamento das famílias é proporcionalmente maior para os mais pobres do que para os mais ricos e isso acontece para todas as capitais analisadas conforme já explicitado. A Figura 10, do lado esquerdo, visa comparar a magnitude da regressividade desse gasto entre as capitais e a conclusão nesse caso é que quanto mais distante de um está o índice de progressividade, pior é a situação dos mais pobres naquele local em relação às outras cidades.

Nesse sentido, o caráter regressivo do desembolso com as passagens de ônibus urbano é maior no Distrito Federal, o que significa dizer que as famílias menos favorecidas da capital do país têm um maior peso proporcional no orçamento com esse gasto em relação às famílias de baixa renda de qualquer outra cidade considerada neste ensaio. Em contraponto, é possível afirmar que a desigualdade de renda em relação à distribuição das despesas com a tarifa pública de ônibus para os diferentes estratos de renda é menor para Manaus do que para outras capitais analisadas aqui. As conclusões são análogas se considerada a tarifa de remuneração.

A progressividade dos subsídios atuais concedidos nas tarifas do TPU por ônibus para as cidades analisadas neste estudo pode ser vista na Figura 10, do lado direito. Em relação à magnitude do índice entre as capitais, quanto maior o valor obtido, maior é o alívio proporcional no orçamento das famílias mais pobres gerado pelas subvenções às passagens de ônibus em relação aos mais ricos. Agora o Distrito Federal, Curitiba e São Paulo, respectivamente, recebem o maior benefício proporcional para as classes de renda mais baixas após a incidência dos subsídios. Note que essas são as mesmas cidades que na Figura 10 apresentaram maior regres-

sividade no dispêndio com tarifas de TPU quando comparadas às outras metrópoles analisadas no estudo. Faz sentido então que os índices de Lerman-Yitzhaki tenham maior magnitude em tais localidades. As conclusões são análogas se considerado o cenário de Tarifa Zero.

Figura 10 – Capitais brasileiras selecionadas: Análise comparativa da progressividade da despesa monetária familiar *per capita* mensal com a tarifa pública (lado esquerdo) e dos subsídios atuais (lado direito), segundo às classes de renda selecionadas



Fonte – Elaboração própria com base nas informações da POF 2017-2018

## 2.5 Considerações Finais

Neste estudo foi explorado o impacto dos dispêndios e dos subsídios às passagens de ônibus urbano na distribuição de renda e na progressividade para o Brasil e diferentes capitais brasileiras. Em linhas gerais, o trabalho contribuiu ao fomentar a discussão em uma temática que ainda carece de estudos e mais especificamente, ao utilizar nas estimações as informações de subsídios reais às passagens do TPU por ônibus para cidades com diferentes estruturas de transporte e realidades socioeconômicas, além de fazer simulações com a política de Tarifa Zero, que atualmente está sendo discutida em diferentes esferas no país.

Na análise para o Brasil, foi possível concluir que o dispêndio com as tarifas públicas do TPU por ônibus contribui com o aumento da desigualdade na distribuição de renda e possui caráter regressivo, o que indica que quanto menor é a renda familiar *per capita*, maior é a carga proporcional dos gastos com passagens de ônibus no orçamento das famílias. Na simulação da política de Tarifa Zero para o transporte público, a constatação foi a de que ela reduziria a desigualdade na distribuição renda e seria progressiva.

No âmbito geral, para as capitais brasileiras consideradas, novamente os gastos com a tarifa pública e de remuneração ampliaram o índice de Gini e foram regressivas. Em relação às subvenções atuais nas tarifas pagas pelos usuários de ônibus urbano, foi constatado uma melhora no índice de desigualdade na distribuição de renda e a implementação da gratuidade nas

tarifas levaria a uma redução ainda maior no índice de Gini dos locais em questão. O índice de Lerman-Yitzhaki foi positivo e isso mostrou que o alívio dos subsídios atuais ou integrais no orçamento das famílias é proporcionalmente maior para os mais pobres. A investigação comparativa entre as cidades analisadas, mostrou que o tamanho do impacto dos dispêndios e dos subsídios na desigualdade da distribuição de renda e na progressividade, mudam quando se considera diferentes cenários.

Há limitações no estudo que podem ser consideradas em pesquisas futuras como: a ampliação dos modais de transporte avaliados; a utilização de medidas de desigualdade na distribuição de renda e progressividade, em conjunto com indicadores de acessibilidade ao trabalho, saúde, educação; análises com coortes de gênero, cor e do mercado de trabalho informal. Além disso, uma investigação considerando diferentes níveis subsídios com base na renda dos indivíduos, também seria contributiva do ponto de vista da discussão do desenho de políticas públicas relacionadas às tarifas de transporte público que promovam equidade.

## REFERÊNCIAS

- ATKINSON, A. B. On the measurement of inequality. *Journal of Economic Theory*, v. 2, n. 3, p. 244–263, 1970.
- BANISTER, D; HALL, P. *Transport and Public Policy Planning Mansell*. [S.l.]: London, 1981.
- BASSO, Leonardo J; SILVA, Hugo E. Efficiency and substitutability of transit subsidies and other urban transport policies. *American Economic Journal: Economic Policy*, American Economic Association 2014 Broadway, Suite 305, Nashville, TN 37203-2425, v. 6, n. 4, p. 1–33, 2014.
- BITTENCOURT, Tainá A; GIANNOTTI, Mariana. The unequal impacts of time, cost and transfer accessibility on cities, classes and races. *Cities*, Elsevier, v. 116, p. 103257, 2021.
- BOCAREJO, Juan Pablo S; OVIEDO, Daniel Ricardo H. Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments. *Journal of transport geography*, Elsevier, v. 24, p. 142–154, 2012.
- BOISJOLY, Geneviève; MORENO-MONROY, Ana Isabel; EL-GENEIDY, Ahmed. Informality and accessibility to jobs by public transit: Evidence from the são paulo metropolitan region. *Journal of Transport Geography*, Elsevier, v. 64, p. 89–96, 2017.
- BOISJOLY, Geneviève et al. Accessibility measurements in são paulo, rio de janeiro, curitiba and recife, brazil. *Journal of Transport Geography*, Elsevier, v. 82, p. 102551, 2020.
- BÖRJESSON, Maria; ELIASSON, Jonas; RUBENSSON, Isak. Distributional effects of public transport subsidies. *Journal of Transport Geography*, Elsevier, v. 84, p. 102674, 2020.
- BTS, U.S. Bureau of Transportation Statistics. *Transportation Economic Trends*. [S.l.], 2021. Disponível em: <[www.bts.gov/product/transportation-economic-trends](http://www.bts.gov/product/transportation-economic-trends)>. Acesso em: 11 out. 2022.
- CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no brasil. *Revista Transportes*, v. 20, n. 1, p. 31–40, 2012.
- CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. Alteração da base de precificação e custeio dos sistemas de transporte público urbano no brasil. 2021.
- \_\_\_\_\_. Avaliação de políticas de redução tarifária dos sistemas de transporte público coletivo no brasil: evidências empíricas. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2022.
- CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de et al. Tarifação e financiamento do transporte público urbano. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2013.
- DIAS, Jorge Manuel Pereira. Financiamento operacional para um transporte urbano sustentável. *Rio de Janeiro, RJ*, 2010.
- ECHENIQUE, Andrés Gómez-Lobo et al. Affordability of public transport: a methodological clarification. *Santiago*, 2007.
- GANNON, Colin A; LIU, Zhi et al. *Poverty and transport*. [S.l.], 1997.

- GLAISTER, Stephen. Generalised consumer surplus and public transport pricing. *The Economic Journal*, Oxford University Press Oxford, UK, v. 84, n. 336, p. 849–867, 1974.
- GOMIDE, Alexandre de Ávila. Transporte urbano e inclusão social: elementos para políticas públicas. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2003.
- GUIMARÃES, Gabriella Vitorino; SILVA, Marcelino Aurélio Vieira da. Financiamento, subsídios e equidade do transporte público: uma análise bibliométrica das publicações. *Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano*, v. 41, p. 2º, 2019.
- GUZMAN, Luis A; OVIEDO, Daniel. Accessibility, affordability and equity: Assessing ‘pro-poor’ public transport subsidies in bogotá. *Transport Policy*, Elsevier, v. 68, p. 37–51, 2018.
- HAQUE, Mohammed Ohidul. Aggregate expenditure elasticity for transport and communication in australia. *Transportation*, Springer, v. 19, n. 1, p. 43–57, 1992.
- HERNANDEZ, Diego. Uneven mobilities, uneven opportunities: Social distribution of public transport accessibility to jobs and education in montevideo. *Journal of Transport Geography*, Elsevier, v. 67, p. 119–125, 2018.
- HERSZENHUT, Daniel et al. The impact of transit monetary costs on transport inequality. *Journal of Transport Geography*, Elsevier, v. 99, p. 103309, 2022.
- HOFFMANN, R. Medindo a progressividade das transferências. In: BARROS, R. P. de; FOGUEL, M. N.; ULYSSEA, G. (Org.). *Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente*. Brasília: IPEA, 2007. II, cap. 20, p. 179–195.
- HOFFMANN, Rodolfo. *Desigualdade da distribuição da renda no Brasil: a contribuição de aposentadorias e pensões e de outras parcelas do rendimento domiciliar per capita*. [S.l.]: SciELO Brasil, 2009.
- \_\_\_\_\_. Desigualdade da renda e das despesas per capita no brasil, em 2002-2003 e 2008-2009, e avaliação do grau de progressividade ou regressividade de parcelas da renda familiar. *Economia e Sociedade*, SciELO Brasil, Campinas, v. 19, n. 3, p. 647–61, 2010.
- HÖRCHER, Daniel; TIRACHINI, Alejandro. A review of public transport economics. *Economics of transportation*, Elsevier, v. 25, p. 100196, 2021.
- KARSU, Özlem; MORTON, Alec. Inequity averse optimization in operational research. *European journal of operational research*, Elsevier, v. 245, n. 2, p. 343–359, 2015.
- LERMAN, R.I.; YITZHAKI, S. Income inequality effects by income source: a new approach and applications to the united states. *The Review of Economics and Statistics*, JSTOR, v. 67, n. 1, p. 151–156, 1985.
- LESCAROUX, Francois. Car ownership in relation to income distribution and consumers’ spending decisions. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, Journal of Transport Economics and Policy, v. 44, n. 2, p. 207–230, 2010.
- LUCAS, Karen. Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport policy*, Elsevier, v. 20, p. 105–113, 2012.
- MARTÍNEZ, Cristhian Figueroa et al. Creating inequality in accessibility: The relationships between public transport and social housing policy in deprived areas of santiago de chile. *Journal of Transport Geography*, Elsevier, v. 67, p. 102–109, 2018.

- MATAS, Anna; RAYMOND, Josep-Lluís; RUIZ, Adriana. Economic and distributional effects of different fare schemes: Evidence from the metropolitan region of Barcelona. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Elsevier, v. 138, p. 1–14, 2020.
- MOHRING, Herbert. Optimization and scale economies in urban bus transportation. *The American Economic Review*, JSTOR, v. 62, n. 4, p. 591–604, 1972.
- MOYES, P. Redistributive effects of minimal equal sacrifice taxation. *Journal of Economic Theory*, Elsevier, v. 108, n. 1, p. 111–140, 2003.
- NTU, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. *Anuário NTU: 2021-2022*. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub637956588268708311.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2022.
- PEREIRA, Rafael HM; SCHWANEN, Tim; BANISTER, David. Distributive justice and equity in transportation. *Transport reviews*, Taylor & Francis, v. 37, n. 2, p. 170–191, 2017.
- PEREIRA, R. H. M. et al. Envelhecimento populacional, gratuidades no transporte público e seus efeitos sobre as tarifas na região metropolitana de São Paulo. *Revista Brasileira de Estudos da População*, ABEP, v. 32, n. 1, p. 209–228, 2015.
- PEREIRA, Rafael Henrique Moraes et al. Tendências e desigualdades da mobilidade urbana no Brasil I: o uso do transporte coletivo e individual. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2021.
- PINTOS-PAYERAS, J. A. *A carga tributária no Brasil e sua distribuição*. 139 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) — Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, 2008.
- PINTOS-PAYERAS, J. A. Análise da progressividade da carga tributária sobre a população brasileira. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 40, n. 2, 2010.
- PINTOS-PAYERAS, J. A.; HOFFMANN, R. O sacrifício equitativo na tributação brasileira. *Revista EconomiA*, Brasília, v. 10, n. 4, p. 765–788, Dezembro 2009.
- QUINET, Emile. Alternative pricing doctrines. *Research in transportation economics*, Elsevier, v. 14, p. 19–47, 2005.
- RAMJERDI, Farideh. Equity measures and their performance in transportation. *Transportation Research Record*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 1983, n. 1, p. 67–74, 2006.
- RIBEIRO, Danielle Domingos et al. Efeitos redistributivos de consumo e renda dos subsídios aos transportes de passageiros na economia brasileira. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS. *XIX Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos-XIX ENABER*. [S.l.], 2021.
- RIBEIRO, Giovani Espindola. Transporte público como direito social: regulação e financiamento do transporte por ônibus municipal em São Paulo de 1988 a 2015. *Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia)–Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas*, 2015.
- SHERMAN, Roger. Congestion interdependence and urban transit fares. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, JSTOR, p. 565–576, 1971.



- STEAD, Charlotte et al. Introduction of biodiesel to rail transport: Lessons from the road sector. *Sustainability*, MDPI, v. 11, n. 3, p. 904, 2019.
- STORCHMANN, Karl. Long-run gasoline demand for passenger cars: the role of income distribution. *Energy Economics*, Elsevier, v. 27, n. 1, p. 25–58, 2005.
- TIRACHINI, Alejandro; PROOST, Stef. Transport taxes and subsidies in developing countries: The effect of income inequality aversion. *Economics of Transportation*, Elsevier, v. 25, p. 100206, 2021.
- TURVEY, Ralph; MOHRING, Herbert. Optimal bus fares. *Journal of Transport Economics and Policy*, JSTOR, p. 280–286, 1975.
- VALENZUELA-LEVI, Nicolas. Why do more unequal countries spend more on private vehicles? evidence and implications for the future of cities. *Sustainable Cities and Society*, Elsevier, v. 43, p. 384–394, 2018.
- VALENZUELA-LEVI, Nicolás. The rich and mobility: A new look into the impacts of income inequality on household transport expenditures. *Transport policy*, Elsevier, v. 100, p. 161–171, 2021.
- VASCONCELLOS, Eduardo Alcantara. Urban transport policies in brazil: The creation of a discriminatory mobility system. *Journal of transport geography*, v. 67, 2018.
- VERMANDER, Marijke. *Exploring fare-free public transport in Brazil: Rationales and characteristics of Tarifa Zero policies in small Brazilian municipalities*. 135 p. Dissertação (Master of Science in Urban and Spatial Planning) — Vrije Universiteit Brussel, Brussels, 2022. Disponível em: <<https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/transporte-publico-gratuito-no-brasil-em-ingles.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2022.
- WACHS, Martin; KUMAGAI, T Gordon. Physical accessibility as a social indicator. *Socio-Economic Planning Sciences*, Elsevier, v. 7, n. 5, p. 437–456, 1973.
- WANG, Kunlun et al. The impact of promoting new energy vehicles on carbon intensity: Causal evidence from china. *Energy Economics*, Elsevier, v. 114, p. 106255, 2022.

## ANEXO A –

Tabela A.9 – Curitiba: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio *per capita*, por estrato de renda, em 2018

Classes de Renda Familiar (R\$) <sup>1</sup>	Renda familiar <i>per capita</i> (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa pública (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa de remuneração (R\$)	Subsídio médio <i>per capita</i> (R\$)
Até 477	320,36	17,91	19,84	1,94
Mais 477 a 954	716,56	18,78	20,81	2,03
Mais de 954 a 1.431	1.153,64	19,31	21,40	2,09
Mais de 1.431 a 1.908	1.641,54	20,79	23,04	2,25
Mais de 1.908 a 2.385	2.138,08	28,01	31,04	3,03
Mais de 2.385 a 2.862	2.649,68	12,72	14,10	1,38
Mais de 2.862 a 3.339	3.169,73	13,19	14,62	1,43
Mais de 3.339 a 3.816	3.606,82	25,81	28,60	2,79
Mais de 3.816 a 4.770	4.322,55	1,27	1,40	0,14
Mais de 4.770 a 5.724	5.120,44	0,00	0,00	0,00
Mais de 5.724 a 7.632	6.673,09	2,21	2,45	0,24
Mais de 7.632 a 10.924	9.636,33	0,00	0,00	0,00
Mais de 10.494 a 15.264	12.526,12	8,35	9,26	0,90
Mais de 15.264	26.329,47	0,00	0,00	0,00
<b>Curitiba</b>	<b>3.239,63</b>	<b>16,03</b>	<b>17,77</b>	<b>1,74</b>

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

<sup>1</sup> Salário mínimo de R\$954,00 vigente em 15 de janeiro de 2018

Tabela A.10 – Distrito Federal: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio *per capita*, por estrato de renda, em 2018

Classes de Renda Familiar (R\$) <sup>1</sup>	Renda familiar <i>per capita</i> (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa pública (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa de remuneração (R\$)	Subsídio médio <i>per capita</i> (R\$)
Até 477	303,01	20,25	26,55	2,10
Mais 477 a 954	725,80	25,82	22,34	2,67
Mais de 954 a 1.431	1.183,15	32,16	28,50	3,33
Mais de 1.431 a 1.908	1.648,07	30,49	35,50	3,16
Mais de 1.908 a 2.385	2.147,65	39,12	33,66	4,05
Mais de 2.385 a 2.862	2.570,88	25,93	43,18	2,69
Mais de 2.862 a 3.339	3.090,27	19,83	28,62	2,05
Mais de 3.339 a 3.816	3.578,75	38,17	21,89	3,95
Mais de 3.816 a 4.770	4.343,83	17,10	42,13	1,77
Mais de 4.770 a 5.724	5.179,24	11,94	18,88	1,24
Mais de 5.724 a 7.632	6.706,50	12,44	13,18	1,29
Mais de 7.632 a 10.924	8.879,11	8,24	9,09	0,85
Mais de 10.494 a 15.264	12.739,69	7,55	8,33	0,78
Mais de 15.264	25.960,82	13,35	14,74	1,38
Distrito Federal	4.117,53	24,06	26,55	2,49

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

<sup>1</sup> Salário mínimo de R\$954,00 vigente em 15 de janeiro de 2018

Tabela A.11 – Manaus: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio *per capita*, por estrato de renda, em 2018

Classes de Renda Familiar (R\$) <sup>1</sup>	Renda familiar <i>per capita</i> (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa pública (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa de remuneração (R\$)	Subsídio médio <i>per capita</i> (R\$)
Até 477	285,60	11,90	12,70	0,80
Mais 477 a 954	694,10	19,80	21,10	1,30
Mais de 954 a 1.431	1.155,30	19,10	20,30	1,30
Mais de 1.431 a 1.908	1.630,60	16,30	17,40	1,10
Mais de 1.908 a 2.385	2.147,10	34,40	36,70	2,30
Mais de 2.385 a 2.862	2.562,60	18,70	20,00	1,20
Mais de 2.862 a 3.339	3.064,20	11,00	11,70	0,70
Mais de 3.339 a 3.816	3.559,00	14,80	15,80	1,00
Mais de 3.816 a 4.770	4.275,30	12,90	13,70	0,80
Mais de 4.770 a 5.724	5.176,10	10,50	11,20	0,70
Mais de 5.724 a 7.632	6.637,80	12,90	13,70	0,80
Mais de 7.632 a 10.924	9.033,10	11,20	12,00	0,70
Mais de 10.494 a 15.264	13.281,40	0,00	0,00	0,00
Mais de 15.264	24.169,00	4,80	5,10	0,30
<b>Manaus</b>	<b>1.332,10</b>	<b>17,30</b>	<b>18,40</b>	<b>1,10</b>

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

<sup>1</sup> Salário mínimo de R\$954,00 vigente em 15 de janeiro de 2018

Tabela A.12 – Recife: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio *per capita*, por estrato de renda, em 2018

Classes de Renda Familiar (R\$) <sup>1</sup>	Renda familiar <i>per capita</i> (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa pública (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa de remuneração (R\$)	Subsídio médio <i>per capita</i> (R\$)
Até 477	316,51	8,29	9,45	1,17
Mais 477 a 954	702,28	21,96	25,05	3,09
Mais de 954 a 1.431	1.164,10	27,73	31,63	3,90
Mais de 1.431 a 1.908	1.637,40	27,57	31,44	3,88
Mais de 1.908 a 2.385	2.101,92	13,35	15,23	1,88
Mais de 2.385 a 2.862	2.520,57	18,07	20,62	2,54
Mais de 2.862 a 3.339	3.141,83	8,19	9,34	1,15
Mais de 3.339 a 3.816	3.583,23	12,42	14,17	1,75
Mais de 3.816 a 4.770	4.196,47	26,78	30,55	3,77
Mais de 4.770 a 5.724	5.175,95	8,29	9,46	1,17
Mais de 5.724 a 7.632	6.775,38	12,94	14,76	1,82
Mais de 7.632 a 10.924	8.780,65	10,58	12,07	1,49
Mais de 10.494 a 15.264	11.816,04	6,12	6,98	0,86
Mais de 15.264	18.565,14	0,00	0,00	0,00
<b>Recife</b>	<b>2.118,80</b>	<b>19,58</b>	<b>22,33</b>	<b>2,75</b>

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

<sup>1</sup> Salário mínimo de R\$954,00 vigente em 15 de janeiro de 2018

Tabela A.13 – Rio Branco: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio *per capita*, por estrato de renda, em 2018

Classes de Renda Familiar (R\$) <sup>1</sup>	Renda familiar <i>per capita</i> (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa pública (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa de remuneração (R\$)	Subsídio médio <i>per capita</i> (R\$)
Até 477	314,48	10,28	11,16	0,88
Mais 477 a 954	696,49	10,04	10,90	0,86
Mais de 954 a 1.431	1.169,31	16,65	18,07	1,43
Mais de 1.431 a 1.908	1.664,02	6,51	7,07	0,56
Mais de 1.908 a 2.385	2.107,28	13,57	14,73	1,16
Mais de 2.385 a 2.862	2.636,30	0,47	0,51	0,04
Mais de 2.862 a 3.339	3.128,08	6,67	7,24	0,57
Mais de 3.339 a 3.816	3.515,05	0,00	0,00	0,00
Mais de 3.816 a 4.770	4.080,52	7,60	8,25	0,65
Mais de 4.770 a 5.724	5.234,26	21,47	23,31	1,84
Mais de 5.724 a 7.632	6.477,55	0,00	0,00	0,00
Mais de 7.632 a 10.924	9.149,16	0,00	0,00	0,00
Mais de 10.494 a 15.264	12.325,24	11,41	12,39	0,98
Mais de 15.264	41.398,46	0,00	0,00	0,00
Rio Branco	1.442,28	10,46	11,36	0,90

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

<sup>1</sup> Salário mínimo de R\$954,00 vigente em 15 de janeiro de 2018

Tabela A.14 – São Paulo: Despesa familiar per capita média mensal com a tarifa pública e com a tarifa de remuneração de ônibus urbano e subsídio médio *per capita*, por estrato de renda, em 2018

Classes de Renda Familiar (R\$) <sup>1</sup>	Renda familiar <i>per capita</i> (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa pública (R\$)	Despesa familiar <i>per capita</i> com base na tarifa de remuneração (R\$)	Subsídio médio <i>per capita</i> (R\$)
Até 477	341,86	11,58	18,87	7,29
Mais 477 a 954	727,06	18,52	30,19	11,67
Mais de 954 a 1.431	1.178,37	25,18	41,05	15,86
Mais de 1.431 a 1.908	1.669,41	36,11	58,86	22,75
Mais de 1.908 a 2.385	2.129,60	26,44	43,10	16,66
Mais de 2.385 a 2.862	2.635,08	21,29	34,70	13,41
Mais de 2.862 a 3.339	3.079,72	28,01	45,66	17,65
Mais de 3.339 a 3.816	3.558,92	23,23	37,86	14,63
Mais de 3.816 a 4.770	4.142,52	14,17	23,10	8,93
Mais de 4.770 a 5.724	5.128,81	26,28	42,84	16,56
Mais de 5.724 a 7.632	6.485,82	10,32	16,83	6,50
Mais de 7.632 a 10.924	8.761,74	9,28	15,12	5,84
Mais de 10.494 a 15.264	12.642,49	6,73	10,97	4,24
Mais de 15.264	24.491,14	7,00	11,41	4,41
São Paulo	3.503,50	21,08	34,36	13,28

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

<sup>1</sup> Salário mínimo de R\$954,00 vigente em 15 de janeiro de 2018