



*Universidade Federal da Paraíba*

*Centro de Tecnologia*

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E  
AMBIENTAL  
–DOUTORADO**

**Análise da Substituição do Transporte Público e da Bicicleta  
pelo *Ridesourcing* a Partir do Contexto Pós-Pandêmico da  
Cidade de João Pessoa**

*Por*

***Camila Gonçalves Luz Nunes***

*Tese de Doutorado apresentada à Universidade Federal da Paraíba para  
obtenção do grau de Doutor*

**João Pessoa – Paraíba**

**Julho de 2024**



*Universidade Federal da Paraíba*

*Centro de Tecnologia*

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E**

**AMBIENTAL**

**– MESTRADO/DOUTORADO –**

**Análise da Substituição do Transporte Público e da Bicicleta  
pelo *Ridesourcing* no Contexto Pós-Pandêmico da Cidade de  
João Pessoa**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor.

**Camila Gonçalves Luz Nunes**

**Orientador: Prof. Dr. Ricardo Almeida de Melo**

**João Pessoa – Paraíba**

**Julho de 2024**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

N972a Nunes, Camila Gonçalves Luz.

Análise da substituição do transporte público e da bicicleta pelo ridesourcing a partir do contexto pós-pandêmico da cidade de João Pessoa / Camila Gonçalves Luz Nunes. - João Pessoa, 2024.  
159 f. : il.

Orientação: Ricardo Almeida de Melo.  
Tese (Doutorado) - UFPB/CT.

1. Transporte público - Bicicleta. 2. Transporte público - Período pós-pandêmico. 3. Ridesourcing. I. Melo, Ricardo Almeida de. II. Título.

UFPB/BC

CDU 656.12(043)

**Camila Gonçalves Luz Nunes**

**Análise da Substituição do Transporte Público e da Bicicleta  
pelo *Ridesourcing* a Partir do Contexto Pós-Pandêmico da  
Cidade de João Pessoa**

Tese aprovada em 30/07/2024 como requisito para a obtenção do título de Doutor em Engenharia Civil e Ambiental do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba.

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente  
 **RICARDO ALMEIDA DE MELO**  
Data: 30/07/2024 16:49:40-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Ricardo Almeida de Melo – UFPB  
(Orientador)

Documento assinado digitalmente  
 **JOSE AUGUSTO RIBEIRO DA SILVEIRA**  
Data: 07/08/2024 18:31:13-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. José Augusto Ribeiro da Silveira – UFPB  
(Examinador Interno)

Documento assinado digitalmente  
 **LUIZ BUENO DA SILVA**  
Data: 12/08/2024 09:32:21-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Luiz Bueno da Silva – UFPB  
(Examinador Interno)

Documento assinado digitalmente  
 **ANISIO BRASILEIRO DE FREITAS DOURADO**  
Data: 20/08/2024 10:46:29-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado - UFPE  
(Examinador Externo)

Documento assinado digitalmente  
 **LEONARDO HERSZON MEIRA**  
Data: 12/08/2024 14:34:36-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira – UFPE  
(Examinador Externo)

Documento assinado digitalmente  
 **PABLO BRILHANTE DE SOUSA**  
Data: 01/08/2024 10:28:27-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. Pablo Brilhante de Sousa – UFPB  
(Avaliador Externo)

Dedico este trabalho aos meus pais, familiares, amigos e ao meu esposo, por todo o incentivo, amor e carinho, assim como a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a sua conclusão.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por seu amor incondicional, pelas bênçãos diariamente concedidas e por ser minha fortaleza nos momentos de aflição;

Ao meu orientador, professor Ricardo Almeida de Melo, pelo tempo que dispôs a contribuir com este trabalho; pelo conhecimento transmitido; pelas orientações e pelas palavras de incentivo e positividade em momentos de necessidade;

Ao professor Pablo Brilhante de Sousa, pelas inúmeras reuniões; pelas contribuições valiosas ao trabalho e pela amizade construída ao longo do doutorado;

Aos professores que compuseram minha banca de defesa final e à professora Cira, por suas valiosas contribuições para o aprimoramento deste trabalho;

Ao Felipe, pela ajuda com o planejamento experimental;

Ao Erivaldo e à Carol, pelas várias reuniões e pelo apoio com a análise dos dados;

Aos alunos da disciplina de Análise de Sistemas de Transportes, que me ajudaram na condução das entrevistas, em particular à Fabrícia, que se tornou uma querida amiga e pupila;

À minha família, em especial aos meus pais, Raimundo e Isete, por se fazerem presente mesmo com a enorme distância que nos separa; por todo carinho, amor e apoio incondicional;

Ao meu esposo, Diógenes, pelo amor, pelo cuidado e companheirismo nos momentos bons e ruins, e por seu constante apoio durante todo este processo, especialmente nos últimos meses;

Aos meus amigos e irmãos do coração, Thaís e Pedro, pela amizade, pela ajuda com as entrevistas, pelos momentos de descontração e por nunca medirem esforços para me ajudar;

Aos meus colegas do LAPAV, em especial à Maísa, pela amizade, pelo incentivo e por tornar qualquer ambiente mais leve e descontraído;

Às minhas amigas, Paloma, Érika, Ilana e Rafaela, por terem sido uma extensão da minha família em João Pessoa, pelas muitas risadas compartilhadas e por estarem sempre presentes quando eu precisava.

## RESUMO

Durante a pandemia, muitas pessoas modificaram seus hábitos de deslocamento devido às preocupações com a saúde e às restrições de mobilidade. Isso resultou em uma mudança nos motivos de viagem, na quantidade de deslocamentos realizados e nas escolhas dos modos de transporte. Em relação à escolha modal, verificou-se que a pandemia de Covid-19 provocou uma redução no uso de modos de transporte compartilhados, como o *ridesourcing* e o transporte público (TP), além de uma preferência por veículos particulares e modos ativos, como a bicicleta. Apesar da redução no uso do *ridesourcing*, algumas pessoas passaram a utilizá-lo como alternativa ao TP e à bicicleta, devido à percepção de maiores riscos sanitários nas viagens por TP e por não estarem dispostas a pedalar. Diante desse cenário, existe uma lacuna na compreensão de como as mudanças de comportamento observadas durante a pandemia podem persistir a longo prazo e afetar a demanda pelo transporte público e pela bicicleta no período pós-pandêmico. Desse modo, neste estudo buscou-se comparar os hábitos desenvolvidos durante a pandemia com os praticados após seu fim, assim como analisar os fatores que contribuem para a substituição de modos de transporte mais sustentáveis, como a bicicleta e o TP, pelo *ridesourcing* no contexto pós-pandêmico. Para atingir esses objetivos, foram conduzidas pesquisas de Preferência Revelada (PR) e Declarada (PD) por meio de questionários aplicados de forma presencial a ciclistas e usuários de transporte público da cidade de João Pessoa. O projeto experimental para composição dos cenários de PD foi elaborado através da técnica do Design Eficiente Bayesiano. Com os dados coletados, foi possível realizar uma análise comparativa do comportamento relativo à mobilidade urbana durante e após a pandemia, utilizando os testes de hipóteses de McNemar e McNemar-Bowker. Adicionalmente, foram estimados dois modelos Logit Multinomial para identificação dos fatores que contribuem para a substituição do transporte público e da bicicleta pelo *ridesourcing* no período pós-pandemia. Os resultados obtidos demonstram alterações significativas entre os padrões de mobilidade observados durante e após a pandemia, com mudanças em relação ao propósito das viagens, ao modo de transporte mais utilizado e ao uso do *ridesourcing*. Adicionalmente, verificou-se que o efeito de substituição do *ridesourcing* é predominante sobre o TP, sobretudo no período pós-pandemia, e que fatores como preço, tempo de viagem, conforto do TP (relativo à lotação) e infraestrutura cicloviária são relevantes para que ciclistas e usuários de TP substituam esses modos pelo *ridesourcing*.

**PALAVRAS-CHAVE:** transporte público; bicicleta; *ridesourcing*; Preferência Revelada e Declarada



## ABSTRACT

During the pandemic, many people changed their travel habits due to health concerns and mobility restrictions. This resulted in changes in travel purposes, the number of trips made, and transportation mode choices. Regarding modal choice, it was found that the Covid-19 pandemic led to a reduction in the use of shared transportation modes, such as ridesourcing and public transportation (PT), along with a preference for private vehicles and active modes, such as cycling. Despite the reduction in the use of ridesourcing, some people began to use it as an alternative to PT and cycling due to perceived higher health risks in PT travel and unwillingness to cycle. Given this scenario, there is a gap in understanding how the behavioral changes observed during the pandemic might persist in the long term and affect the demand for public transportation and cycling in the post-pandemic period. Therefore, this study seeks to compare the habits developed during the pandemic with those practiced after its end, as well as analyze the factors contributing to the substitution of more sustainable transportation modes, such as cycling and PT, with ridesourcing in the post-pandemic context. To achieve these objectives, Revealed Preference (RP) and Stated Preference (SP) surveys were conducted through questionnaires administered in person to cyclists and public transportation users in the city of João Pessoa. The experimental design for the composition of SP scenarios was developed using the Bayesian Efficient Design technique. With the collected data, it was possible to conduct a comparative analysis of mobility behavior during and after the pandemic, using McNemar and McNemar-Bowker hypothesis tests. Additionally, two Multinomial Logit models were estimated to identify the factors contributing to the substitution of public transportation and cycling with ridesourcing in the post-pandemic period. The results demonstrate significant changes between mobility patterns observed during and after the pandemic, with shifts in travel purposes, the most used transportation mode, and ridesourcing usage. Furthermore, it was found that the substitution effect of ridesourcing is predominant over PT, especially in the post-pandemic period, and that factors such as price, travel time, PT comfort (related to crowding), and cycling infrastructure are relevant for cyclists and PT users to substitute these modes with ridesourcing.

**KEYWORDS:** public transportation", "bicycle", "ridesourcing", "Revealed Preference" e "Stated Preference.

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                                                                              | <b>16</b> |
| 1.1 HIPÓTESE .....                                                                                                                                                                      | 19        |
| 1.2 OBJETIVOS .....                                                                                                                                                                     | 19        |
| 1.2.1 Objetivo Geral .....                                                                                                                                                              | 19        |
| 1.2.2 Objetivos Específicos.....                                                                                                                                                        | 19        |
| 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....                                                                                                                                                         | 20        |
| <b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                                                                                                                                                     | <b>21</b> |
| 2.1 RIDESOURCING: DEFINIÇÃO, POPULARIZAÇÃO E ABORDAGENS DE PESQUISA.....                                                                                                                | 21        |
| 2.2 IMPACTO DOS SERVIÇOS DE RIDESOURCING SOBRE O TRANSPORTE PÚBLICO E A BICICLETA.....                                                                                                  | 25        |
| 2.3 CARACTERÍSTICAS DAS VIAGENS POR RIDESOURCING.....                                                                                                                                   | 28        |
| 2.3.1 Perfil dos usuários de ridesourcing .....                                                                                                                                         | 29        |
| 2.3.2 Fatores que motivam a escolha pelo ridesourcing.....                                                                                                                              | 31        |
| 2.3.3 Motivo das viagens por ridesourcing .....                                                                                                                                         | 34        |
| 2.3.4 Distância das viagens por ridesourcing.....                                                                                                                                       | 35        |
| 2.3.5 Modos Substituídos e Indução de Viagens .....                                                                                                                                     | 36        |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                                                                                                                                      | <b>40</b> |
| 3.1 ÁREA DE ESTUDO .....                                                                                                                                                                | 40        |
| 3.2 RESUMO DO MÉTODO .....                                                                                                                                                              | 42        |
| 3.3 PRINCIPAIS FERRAMENTAS DE ANÁLISE .....                                                                                                                                             | 43        |
| 3.3.1 Algoritmo CART.....                                                                                                                                                               | 44        |
| 3.3.2 Modelo Logit Multinomial (MNL).....                                                                                                                                               | 44        |
| 3.4 ETAPAS DO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....                                                                                                                                           | 46        |
| 3.4.1 Elaboração do Questionário de Preferência Revelada.....                                                                                                                           | 47        |
| 3.4.2 Preferência Declarada (PD) .....                                                                                                                                                  | 52        |
| 3.4.2.1 Definição dos Atributos dos Cenários de PD .....                                                                                                                                | 52        |
| 3.4.2.2 Definição dos Níveis dos Atributos.....                                                                                                                                         | 53        |
| 3.4.2.3 Definição dos Níveis dos atributos “Conforto”, “Infraestrutura” e “Preço do Transporte Público”.....                                                                            | 53        |
| 3.4.2.4 Definição dos Níveis dos atributos “Preço do Ridesourcing”, “Tempo de Viagem por Transporte Público”, “Tempo de Viagem por Ridesourcing”, “Tempo de Viagem por Bicicleta” ..... | 54        |
| 3.4.2.5 Projeto Experimental .....                                                                                                                                                      | 59        |
| 3.4.3 Comparação entre os hábitos de viagem durante e após a Pandemia .....                                                                                                             | 62        |
| 3.4.4 Modelagem .....                                                                                                                                                                   | 63        |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>                                                                                                                                                 | <b>64</b> |
| 4.1 RESULTADOS DA PRIMEIRA SEÇÃO DO QUESTIONÁRIO (PR).....                                                                                                                              | 64        |
| 4.1.1 Perfil Socioeconômico dos Entrevistados .....                                                                                                                                     | 64        |

|         |                                                                                                                                                |     |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.2   | <i>Análise Comparativa entre os Padrões de Mobilidade Adotados Durante e Após a Pandemia</i> .....                                             | 65  |
| 4.1.3   | <i>Frequência e Tempo Médio das Viagens por Ridesourcing</i> .....                                                                             | 70  |
| 4.1.4   | <i>Avaliação Subjetiva da Qualidade dos Sistemas de Transporte Público e Ciclovário</i> .....                                                  | 72  |
| 4.2     | <b>RESULTADOS REFERENTES À COMPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS DE PD</b> .....                                                                             | 73  |
| 4.2.1   | <i>Definição dos Níveis dos Atributos de PD</i> .....                                                                                          | 74  |
| 4.2.1.1 | Níveis do Atributo “Preço do Ridesourcing” .....                                                                                               | 74  |
| 4.2.1.2 | Níveis dos Atributos “Tempo de viagem por Ridesourcing”, “Tempo de Viagem por TP” e “Tempo de viagem por bicicleta” .....                      | 77  |
| 4.2.2   | <i>Planejamento Experimental</i> .....                                                                                                         | 77  |
| 4.2.2.1 | Design Eficiente Inicial .....                                                                                                                 | 77  |
| 4.2.2.2 | Resultados do Estudo-Piloto .....                                                                                                              | 80  |
| 4.2.2.3 | Estimativa dos Parâmetros do Projeto Eficiente Final .....                                                                                     | 82  |
| 4.2.2.4 | Design Eficiente Final .....                                                                                                                   | 83  |
| 4.3     | <b>COLETA DE DADOS</b> .....                                                                                                                   | 86  |
| 4.4     | <b>ANÁLISE DOS FATORES QUE INFLUENCIAM A SUBSTITUIÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO E DA BICICLETA PELO RIDESOURCING NO PERÍODO PÓS-PANDEMIA</b> ..... | 87  |
| 4.4.1   | <i>Resultados de PR e PD da amostra de usuários de Transporte Público</i> .....                                                                | 87  |
| 4.4.1.1 | Perfil Socioeconômico dos usuários de TP .....                                                                                                 | 87  |
| 4.4.1.2 | Características das Viagens Realizadas pelos Usuários de TP (PR) .....                                                                         | 88  |
| 4.4.1.3 | Avaliação da Qualidade do TP .....                                                                                                             | 90  |
| 4.4.1.4 | Resultados coletados na seção de PD para os usuários de TP .....                                                                               | 90  |
| 4.4.2   | <i>Resultados de PR e PD dos Ciclistas</i> .....                                                                                               | 91  |
| 4.4.2.1 | Perfil Socioeconômico dos Ciclistas .....                                                                                                      | 91  |
| 4.4.2.2 | Características das Viagens Realizadas pelos Ciclistas (PR) .....                                                                              | 93  |
| 4.4.2.3 | Avaliação Subjetiva sobre a Qualidade da Infraestrutura Ciclovária e sobre a Segurança Viária .....                                            | 94  |
| 4.4.2.4 | Resultados coletados na seção de PD para os ciclistas .....                                                                                    | 95  |
| 4.4.3   | <i>Resultados da Modelagem</i> .....                                                                                                           | 95  |
| 4.4.3.1 | Estimativa do modelo MNL para os usuários de transporte público .....                                                                          | 96  |
| 4.4.3.2 | Estimativa do modelo MNL para os ciclistas .....                                                                                               | 100 |
| 5.      | <b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....                                                                                                        | 103 |
| 5.1     | CONFIRMAÇÃO DA HIPÓTESE DE PESQUISA .....                                                                                                      | 107 |
| 5.2     | LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....                                                                                        | 108 |
|         | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                                                                                                        | 109 |
|         | <b>APÊNDICE A – SEÇÃO DE PREFERÊNCIA REVELADA</b> .....                                                                                        | 127 |
|         | <b>APÊNDICE B – CENÁRIOS DE PD DO ESTUDO PIOTO</b> .....                                                                                       | 138 |
|         | <b>APÊNDICE C – CENÁRIOS DE PD DO QUESTIONÁRIO FINAL</b> .....                                                                                 | 150 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Quantidade de artigos encontrados com a palavra-chave " <i>ridesourcing</i> " .....              | 22 |
| Figura 2 - Mapa de Localização da Cidade de João Pessoa - PB.....                                           | 40 |
| Figura 3 - Etapas do Procedimento Metodológico .....                                                        | 46 |
| Figura 4 - Estrutura do Questionário .....                                                                  | 49 |
| Figura 5 - Simulações de viagens por <i>ridesourcing</i> .....                                              | 56 |
| Figura 6 - Simulações de viagens por TP e bicicleta.....                                                    | 57 |
| Figura 7 - Distância obtida no <i>Google Maps</i> .....                                                     | 57 |
| Figura 8 - Árvore de decisão para definição dos níveis do atributo “preço do <i>ridesourcing</i> ”<br>..... | 74 |
| Figura 9 – Cenário I do Design Eficiente Inicial A.....                                                     | 80 |
| Figura 10 - Cenário I do Design Eficiente Final A.....                                                      | 86 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1 - Técnicas de coleta de dados utilizadas em pesquisas sobre <i>ridesourcing</i> .....                                                     | 23  |
| Tabela 2 - Motivos das viagens por <i>ridesourcing</i> .....                                                                                       | 34  |
| Tabela 3 - Distância média das viagens por <i>ridesourcing</i> .....                                                                               | 35  |
| Tabela 4 - Modo que seria utilizado caso o <i>ridesourcing</i> não estivesse disponível (em %)                                                     | 37  |
| Tabela 5 - Questões incluídas no questionário .....                                                                                                | 47  |
| Tabela 6 - Perfil Socioeconômico dos Entrevistados. ....                                                                                           | 64  |
| Tabela 7 - Resultados do Teste de McNemar.....                                                                                                     | 67  |
| Tabela 8 – Mudanças significativas observadas nos padrões de mobilidade após a<br>pandemia.....                                                    | 70  |
| Tabela 9 - Frequência e Tempo médio das viagens por <i>ridesourcing</i> .....                                                                      | 71  |
| Tabela 10 - Avaliação subjetiva da qualidade do TP e do sistema ciclovitário .....                                                                 | 72  |
| Tabela 11 – Média do tempo de atendimento e da distância percorrida até o ponto de<br>ônibus .....                                                 | 73  |
| Tabela 12 - Níveis do Atributo “Preço do <i>Ridesourcing</i> ” .....                                                                               | 76  |
| Tabela 13 - Níveis dos Atributos relacionados ao tempo de viagem .....                                                                             | 77  |
| Tabela 14 - Design Eficiente Inicial A (viagens menores que 6,7 Km, individuais).....                                                              | 78  |
| Tabela 15 - Design Eficiente Inicial B (viagens menores que 6,7 Km, compartilhadas)....                                                            | 78  |
| Tabela 16 - Design Eficiente Inicial C (viagens maiores que 6,7 Km e menores que 11,0<br>Km, individuais) .....                                    | 79  |
| Tabela 17 - Design Eficiente Inicial D (viagens maiores que 6,7 Km e menores que 11,0<br>Km, compartilhadas) .....                                 | 79  |
| Tabela 18 – Perfil socioeconômico dos respondentes da seção de PD do estudo-piloto ....                                                            | 81  |
| Tabela 19 - Parâmetros estimados pelo modelo Logit Multinomial .....                                                                               | 82  |
| Tabela 20 - Design Eficiente Final A (viagens menores que 6,7 Km, individuais).....                                                                | 83  |
| Tabela 21 - Design Eficiente Final B (viagens menores que 6,7 Km, compartilhadas).....                                                             | 84  |
| Tabela 22 - Design Eficiente Final C (viagens maiores que 6,7 Km e menores que 11,0<br>Km, individuais) .....                                      | 84  |
| Tabela 23 - Design Eficiente Final D (viagens maiores que 6,7 Km e menores que 11,0<br>Km, compartilhadas) .....                                   | 85  |
| Tabela 24 - Características socioeconômicas dos usuários de TP.....                                                                                | 87  |
| Tabela 25 – Características das viagens mais frequentes e por <i>ridesourcing</i> realizadas no<br>período pós-pandemia pelos usuários de TP ..... | 89  |
| Tabela 26 – Avaliação da Qualidade do Transporte Público .....                                                                                     | 90  |
| Tabela 27 – Características Socioeconômicas dos Ciclistas .....                                                                                    | 92  |
| Tabela 28 - Características das viagens mais frequentes e por <i>ridesourcing</i> realizadas pelos<br>ciclistas. ....                              | 93  |
| Tabela 29 - Estimativa do modelo MNL para os usuários de transporte público. ....                                                                  | 96  |
| Tabela 30 - Estimativa do modelo MNL para os ciclistas.....                                                                                        | 101 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1- Fatores que influenciam o uso do <i>ridesourcing</i> .....                                                   | 31  |
| Quadro 2 - Características das viagens realizadas durante e após a pandemia .....                                      | 66  |
| Quadro 3 – Análise da substituição do TP e da bicicleta pelo <i>ridesourcing</i> e políticas públicas associadas ..... | 106 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD – Árvore de Decisão

AIC - *Akaike Information Criterion*

CART - *Classification and Regression Tree*

GPS - *Global Positioning System*

MNL - Modelo Logit Multinomial

NTU - Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos

PD - Preferência Declarada

PR – Preferência Revelada

SIG - Sistema de Informação Geográfica

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

TP - Transporte Público

TNC - *Transport Network Companies*

VLT - Veículos leves sobre trilhos

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das mudanças mais significativas no transporte urbano foi o surgimento dos serviços de transporte por aplicativos de *smartphone*, conhecidos como *ridesourcing*. Esses serviços surgiram com a fundação da Uber, em 2010, nos Estados Unidos, e em pouco tempo se espalharam para outros países. Essa rápida propagação é, em partes, consequência de atrativos oferecidos pelo *ridesourcing* como, flexibilidade, confiabilidade, conveniência e redução de custos (DAWES, 2016; MARTINS *et al.*, 2019; GEHRKE *et al.*, 2019; SIKDER, 2019; SÁ; PITOMBO, 2019; SÁ, 2020; XIONG *et al.*, 2021).

No Brasil, os serviços de *ridesourcing* chegaram junto com Copa do Mundo de 2014, no Rio de Janeiro. O cenário brasileiro propício, com força de trabalho ociosa ou que necessita de renda complementar, com acesso à internet e posse de veículos subutilizados fez com que esses serviços facilmente se propagassem para outras cidades do país (COELHO *et al.*, 2017; CASSEL *et al.*, 2018; CASSEL, 2018; PASQUAL *et al.*, 2019; SÁ; PITOMBO, 2019; SÁ, 2020). Assim, em 2023, somente a Uber – uma das principais companhias de *ridesourcing* atuantes no país – já operava em mais de 500 cidades brasileiras e possuía cerca de 30 milhões de usuários (UBER, 2023).

A crescente adoção do *ridesourcing* é um fator que desafia gestores públicos e estudiosos, uma vez que seus efeitos sobre a mobilidade urbana ainda não são muito evidentes (LAVIERI *et al.*, 2018). Teme-se que o *ridesourcing* seja um possível agravador da perda de usuários dos transportes públicos (TP), que vem ocorrendo já há alguns anos (CASSEL *et al.*, 2018) e, que possa converter viagens não motorizadas - como a pé ou por bicicleta - em viagens motorizadas (ALEXANDER; GONZÁLEZ, 2015).

A falta de dados abertos disponibilizados pelas companhias de *ridesourcing* é um dos fatores que dificulta a compreensão dos reais impactos desses serviços, principalmente sobre outros modos de transporte. Como justificativa para o não compartilhamento de dados, as companhias citam questões relacionadas à competitividade e à manutenção da privacidade de seus usuários e motoristas, porém é possível que esse sigilo seja mantido, justamente, para que não sejam demonstrados os efeitos do *ridesourcing* sobre outras modalidades de transporte (HENAO, 2017).



Nesse sentido, a literatura demonstra maior preocupação com os efeitos dos serviços de *ridesourcing* sobre o transporte público (CLEWLOW; MISHRA, 2017; CASSEL *et al.*, 2018; HALL; PALSSON; PRICE, 2018; NELSON; SADOWSKY, 2019; TIRACHINI; GOMEZ-LOBO, 2019; PASQUAL, 2019; SÁ, 2020; TIRACHINI, 2020; MOSTOFI; MASOUMI; DIENEL, 2020a; COSTA, 2022), com poucos estudos focando nos impactos sobre modos ativos, como a bicicleta (GRAEHLER *et al.*, 2019; MOSTOFI; MASOUMI; DIENEL, 2020b).

Segundo Tirachini (2020), os efeitos do *ridesourcing* sobre o transporte público podem ser de substituição ou complementaridade. O efeito de substituição é considerado negativo, pois o *ridesourcing* tem o potencial de atrair a demanda do TP e também de aumentar os congestionamentos e a poluição. Já o efeito de complementaridade é considerado positivo, pois o *ridesourcing* pode melhorar a acessibilidade, sobretudo para aqueles que não possuem acesso a um veículo particular, além de ser uma opção para as viagens de primeira e última milha (de/para estações de TP).

Ainda não há consenso na literatura sobre qual desses dois efeitos é predominante sobre o TP. Assim, em alguns estudos nos Estados Unidos, como o de Hall, Palsson & Price (2018), observou-se uma predominância do efeito positivo de complementaridade, enquanto em outros, como o de Nelson & Sadowsky (2018), prevaleceu o efeito negativo de substituição.

No Brasil, os resultados também são controversos; contudo, o efeito de substituição parece prevalecer. Nesse sentido, Pasqual *et al.* (2019) identificaram que 30% das viagens com *ridesourcing* poderiam ter sido realizadas com transporte público. Similarmente, Sá (2020) também encontrou uma maior expressividade do efeito de substituição em comparação ao de complementaridade. Já Cassel (2018) observou a presença dos dois efeitos na cidade de Porto Alegre.

Nos estudos que buscaram analisar a influência do *ridesourcing* sobre o ciclismo, também são encontradas divergências. Nos Estados Unidos, por exemplo, Gehrke *et al.* (2019) observaram que o *ridesourcing* tem maior potencial de substituir o ciclismo em condições climáticas desfavoráveis e em viagens curtas. Em contrapartida, em Teerã e no Cairo, Mostofi, Masoumi e Dienel (2020b) notaram que usuários frequentes de *ridesourcing* são mais propensos a utilizar a bicicleta para realizar viagens curtas do que os não usuários de *ridesourcing*.

As incertezas sobre os efeitos do *ridesourcing* sobre o transporte público e o ciclismo se tornaram ainda maiores devido à pandemia provocada pela disseminação do vírus da Covid-19. Durante a pandemia, muitas pessoas reavaliaram seus hábitos de deslocamento devido às preocupações com a saúde e às restrições de mobilidade. Isso resultou em mudanças nos motivos de viagem, na quantidade de deslocamentos realizados e nas escolhas dos modos de transporte. Quanto às preferências de transporte, observou-se uma tendência pelo uso de veículos individuais e modos ativos de deslocamento, como caminhada e bicicleta, enquanto o uso de modos compartilhados, como transporte público e *ridesourcing*, diminuiu significativamente (LOA *et al.*, 2020; BECK; HENSHER, 2020; DE HAAS *et al.*, 2020; SHAMSHIRIPOUR *et al.*, 2020).

Apesar da redução no uso do *ridesourcing*, alguns estudos demonstram um aumento na substituição do transporte público por esse modo de transporte durante a pandemia (LOA *et al.*, 2020; COSTA, 2022). Segundo Loa *et al.* (2020), muitas pessoas optaram pelo *ridesourcing* devido à percepção de menores riscos sanitários associados a esse modo de transporte em comparação com o transporte público. Além disso, observou-se que algumas pessoas preferiram o *ridesourcing* durante a pandemia porque não estavam dispostas a caminhar ou pedalar para realizar suas atividades.

Diante desse cenário, existem lacunas sobre os impactos do *ridesourcing* no período pós-pandemia. Assim, este estudo busca responder às seguintes perguntas: os comportamentos de mobilidade desenvolvidos durante a pandemia persistiram a longo prazo e influenciam as escolhas de transporte no contexto pós-pandemia? Em que medida os serviços de *ridesourcing* substituem modos de transporte sustentáveis, como o transporte público e a bicicleta, em João Pessoa?

Para responder a essas perguntas, foi aplicado um questionário composto por seções de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD) a usuários de transporte público e ciclistas da cidade de João Pessoa. A seção de PR foi elaborada com base nos estudos anteriores de Sá (2020) e Costa (2022), que analisaram os efeitos do *ridesourcing* sobre o transporte público nos períodos antes e durante a pandemia, respectivamente. Nessa seção, os entrevistados responderam sobre suas características socioeconômicas e comportamentos de mobilidade durante e após a pandemia de Covid-19. Com base nas respostas da PR, os entrevistados foram encaminhados, ou não, para a seção de PD. Nesta seção, os respondentes analisaram cenários hipotéticos, escolhendo, em cada um deles, o modo de transporte preferido entre as três alternativas disponíveis: transporte público, bicicleta ou *ridesourcing*.

A partir dos dados coletados com a aplicação do questionário, foram estimados modelos Logit Multinomial (MNL), que possibilitaram a análise dos fatores que influenciam a substituição do transporte público e da bicicleta pelo *ridesourcing* no contexto pós-pandêmico. Além disso, os dados obtidos permitiram comparar os padrões de mobilidade adotados durante e após a pandemia. Dessa forma, este trabalho contribuiu com informações que podem embasar decisões relacionadas à mobilidade urbana e auxiliar no desenvolvimento de políticas e estratégias destinadas a promover o uso de modos de transporte mais sustentáveis.

## 1.1 Hipótese

Neste trabalho, foi analisada a hipótese de que modos de transporte mais sustentáveis, como a bicicleta e o transporte público, têm seu uso e demanda impactados pela competição com os serviços de *ridesourcing* (efeito de substituição) no cenário pós-pandêmico da cidade de João Pessoa.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a substituição de modos de transporte mais sustentáveis, como a bicicleta e o transporte público, pelo *ridesourcing* a partir do contexto pós-pandêmico da cidade de João Pessoa-PB.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Comparar os padrões de mobilidade adotados durante e após a pandemia de Covid-19;
- ✓ Identificar e mensurar os fatores específicos que levam usuários de transporte público a optarem pelos serviços de *ridesourcing* em detrimento de modos mais sustentáveis, como a bicicleta e o próprio transporte público, no período pós-pandemia;

- ✓ Identificar e mensurar os fatores específicos que levam ciclistas a substituir modos mais sustentáveis (bicicleta e TP) pelos serviços de *ridesourcing*, no período pós-pandemia;
- ✓ Propor políticas de transporte que possam minimizar o efeito de substituição do *ridesourcing* sobre o transporte público e o ciclismo.

### 1.3 Estrutura do Trabalho

Além da Introdução apresentada no Capítulo 1, este trabalho está estruturado em outros quatro capítulos:

- Capítulo 2 - apresenta o referencial teórico que norteou a pesquisa. Neste capítulo, foi realizado um levantamento sobre a quantidade de estudos existentes acerca da temática "*ridesourcing*" em diferentes bases de dados. Além disso, foram discutidas as características das viagens realizadas por *ridesourcing*, os motivos que levam à escolha desse modo de transporte e os impactos que ele vem provocando sobre outros modos de transporte.
- Capítulo 3 – descreve detalhadamente as etapas sequenciais do procedimento metodológico adotado nesta pesquisa, assim como os métodos utilizados para a análise dos dados;
- Capítulo 4 – expõe os resultados obtidos na pesquisa, analisando os dados coletados e suas implicações;
- Capítulo 5 – apresenta as considerações finais do trabalho, sintetizando as principais conclusões da pesquisa e sugerindo direções para trabalhos futuros.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo está dividido em três partes. Na primeira parte, foi realizada uma discussão sobre a operação e popularização dos serviços de *ridesourcing*, abordando as vertentes de estudos existentes sobre esses serviços, bem como as técnicas de coleta de dados empregadas nas pesquisas. A segunda parte trata do impacto dos serviços de *ridesourcing* sobre o transporte público e a bicicleta, destacando o papel da pandemia no uso desses modos de transporte. Na terceira parte, realizou-se uma caracterização das viagens por *ridesourcing*, considerando os padrões observados antes e durante a pandemia de Covid-19.

### 2.1 *Ridesourcing*: Definição, Popularização e Abordagens de Pesquisa

A crescente disponibilidade de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e ferramentas de posicionamento em *smartphones*, como o *Global Positioning System* (GPS), tem possibilitado uma série de inovações nos serviços de mobilidade (SHAHEEN *et al.*, 2016). Entre essas inovações, destaca-se o *ridesourcing*, que consiste em serviços de transporte nos quais o passageiro solicita uma viagem através de um aplicativo de *smartphone* e é conectado ao motorista mais próximo disponível. Após a aceitação da solicitação, tanto passageiros quanto motoristas têm acesso às informações um sobre o outro, como nome, localização, estimativa do tempo de chegada, tipo e placa do veículo. Além disso, o aplicativo sugere trajetos que proporcionam menor tempo de viagem ao motorista. O pagamento da viagem geralmente é calculado com base no tempo e na distância percorrida e, em alguns casos, varia de acordo com a demanda por viagens no momento da solicitação. Ao final da corrida, tanto o motorista quanto o passageiro têm a oportunidade de avaliar um ao outro, estabelecendo um sistema de incentivo ao bom comportamento (CASSEL, 2018).

Apesar do termo "*ridesourcing*" ter sido utilizado neste estudo para referir-se aos serviços de transporte por aplicativos, é importante notar que não há consenso na literatura quanto a um único nome para esses serviços. Outros termos, tais como "*ride-hailing*", "serviços de carona baseados em aplicativo", "serviços de carona sob demanda" e "*Transport Network Companies*" (TNCs, termo que se refere às empresas que oferecem esses serviços), também são comumente encontrados na literatura (TIRACHINI, 2020).

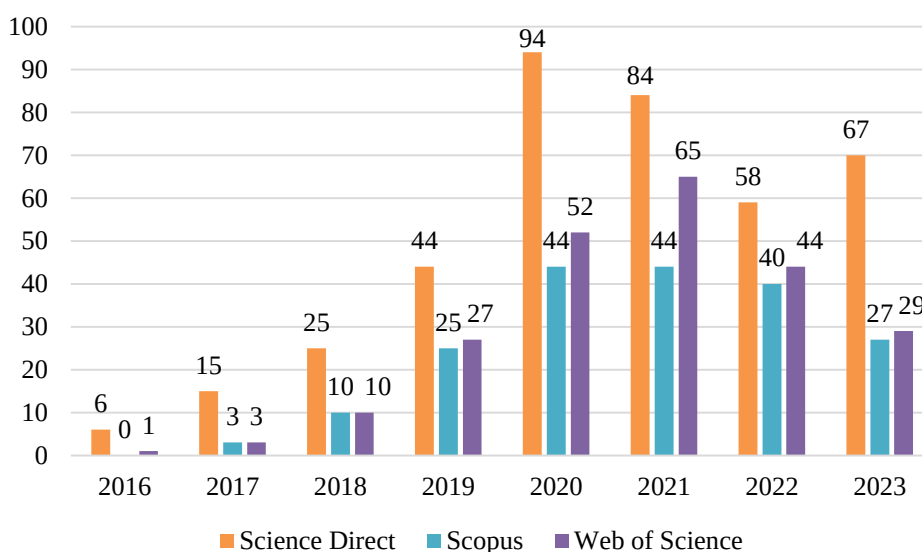
O *ridesourcing* tem redefinido a ideia de acesso ao automóvel ao separá-la da necessidade de propriedade. Assim, por meio de um aplicativo de *smartphone*, pessoas sem

veículo próprio podem facilmente realizar viagens de automóvel. Consequentemente, o número de viagens e atividades realizadas em um dia pode aumentar devido à disponibilidade do *ridesourcing* como meio de transporte (ALEMI *et al.*, 2018).

A magnitude do crescimento do *ridesourcing* no mercado tem sido notável. Várias companhias de *ridesourcing*, como Uber, Ola, Didi Chuxing e 99 (pertencente à Didi), foram desenvolvidas e hoje operam em várias cidades ao redor do mundo. Em 2019, somente a Didi Chuxing já contava com cerca de 450 milhões de usuários, 21 milhões de motoristas e realizava mais de 30 milhões de viagens por dia em mais de 400 cidades na China, tornando-se assim a maior empresa de *ridesourcing* do mundo em termos de passeios diários (TIRACHINI, 2020). A Ola, fundada em 2010, atende a mais de 110 cidades na Índia, um país onde pelo menos oito plataformas locais oferecem serviços de *ridesourcing* (ILAVARASAN *et al.*, 2018). Em 2020, a Uber, empresa pioneira no setor, estava presente em mais de 10.000 cidades ao redor do mundo e possuía cerca de 101 milhões de usuários. No Brasil, a Uber, principal companhia de *ridesourcing* atuante no país, já opera em mais de 500 cidades e possui cerca de 30 milhões de usuários (UBER, 2023).

À medida que os serviços de *ridesourcing* se popularizaram, cresceu o interesse acadêmico em entender seus impactos na mobilidade urbana. O gráfico da Figura 1 ilustra esse interesse, apresentando a quantidade de artigos encontrados a partir da busca pela palavra-chave “*ridesourcing*” em três importantes bancos de dados: *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*, entre os anos de 2016 e 2023.

Figura 1 - Quantidade de artigos encontrados com a palavra-chave "ridesourcing"



Fonte: Elaboração Própria

Apesar do caráter recente dos serviços de *ridesourcing*, observa-se, pelo gráfico da Figura 1, que a literatura sobre o tema vem evoluindo. Assim, diversos estudos buscam compreender os impactos que esses serviços podem provocar sobre aspectos como congestionamentos (ERHARDT *et al.*, 2019; HENAO; MARSHALL, 2019; TIRACHINI; GOMEZ-LOBO, 2019; OVIEDO *et al.*, 2020), número de acidentes (LAGOS *et al.*, 2019), meio ambiente (WENZEL *et al.*, 2019; TU *et al.*, 2019), equidade social (BROWN, 2018), e outras modalidades de transporte (CLEWLOW; MISHRA, 2017; HALL; PALSSON; PRICE, 2018; GRAEHLER *et al.*, 2019; MOSTOFI *et al.*, 2020a; MOSTOFI *et al.*, 2020b; MOSTOFI *et al.*, 2020c; KONG *et al.*, 2020; TIRACHINI; DEL RÍO, 2019). Esta pesquisa se enquadra nesta última vertente.

Nas pesquisas sobre *ridesourcing*, várias técnicas de coleta de dados têm sido empregadas pelos pesquisadores para contornar os desafios impostos pela falta de dados disponíveis. A Tabela 1 apresenta algumas das técnicas comumente utilizadas.

Tabela 1 - Técnicas de coleta de dados utilizadas em pesquisas sobre *ridesourcing*

| <b>Coleta de Dados</b>                                  | <b>Referência</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>País</b>                                                                |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Pesquisas durante viagens por <i>ridesourcing</i>       | Henao & Marshall (2018)<br>Ilavarasan <i>et al.</i> (2018)                                                                                                                                                                           | EUA<br>Índia                                                               |
| Pesquisa online                                         | Clewlow & Misará (2017); Alemi <i>et al.</i> (2018)<br>Cassel (2018)<br>Almunawar <i>et al.</i> (2020)<br>Zhang <i>et al.</i> (2022)                                                                                                 | EUA<br>Brasil<br>Indonésia<br>China                                        |
| Pesquisas de preferência revelada (PR) e declarada (PD) | Winter <i>et al.</i> (2020)<br>Tarabay & Abou-Zeid (2019)<br>Sá (2020); Costa (2022)<br>Yan <i>et al.</i> (2018)<br>Oviedo <i>et al.</i> (2020)<br>Shah <i>et al.</i> (2020)<br>Shen <i>et al.</i> (2020)<br>Bachmann & Terry (2023) | Holanda<br>Líbano<br>Brasil<br>EUA<br>Colômbia<br>Índia<br>China<br>Canadá |
| Pesquisas de viagens domésticas                         | Conway <i>et al.</i> (2018); Schaller (2018)<br>Young & Farber (2019)                                                                                                                                                                | EUA<br>Canadá                                                              |
| Dados de viagens de motoristas de <i>ridesourcing</i>   | He (2021)                                                                                                                                                                                                                            | China                                                                      |
| Intercepção de usuários de <i>ridesourcing</i>          | Rayle <i>et al.</i> (2016)<br>Tirachini & del Río (2019)                                                                                                                                                                             | EUA<br>Chile                                                               |

Dentre as técnicas apresentadas na Tabela 1, Henao & Marshall (2017) recomendam a utilização de pesquisas de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD) para

estudos sobre *ridesourcing*, uma vez que os dados de PR refletem as escolhas reais dos respondentes, enquanto os dados de PD refletem escolhas potenciais. Nessas pesquisas, os respondentes declaram a preferência por um determinado modo de transporte em um conjunto de alternativas disponíveis, a partir da análise de cenários hipotéticos construídos pela combinação de atributos associados a cada modo (HENSHER, 1994).

Algumas vantagens da utilização de métodos de Preferência Declarada são: (i) a técnica é eficiente mesmo quando as variáveis são atributos subjetivos; (ii) as várias opções de escolha possibilitam identificar o comportamento dos usuários diante das diferentes alternativas; (iii) para facilitar a tomada de decisão, os atributos são desenvolvidos para fornecer ao entrevistado um cenário o mais realista possível; (iv) cada entrevista envolve diversas opções, compostas de alternativas hipotéticas, permitindo obter mais de uma observação de cada entrevistado; (v) minimiza-se ou evita-se a multicolinearidade entre os atributos; (vi) há possibilidade de pré-especificação do conjunto de escolha; e (vii) os atributos são isentos de erros de medida (BASTOS, 1994; DUTRA *et al.*, 2002).

Apesar das vantagens, conforme observado na Tabela 1, trabalhos que utilizaram experimentos de PR e PD são mais comuns no âmbito internacional, e mesmo neles, observam-se algumas limitações quanto à construção dos cenários de PD. Nos estudos realizados nos Estados Unidos, na Colômbia, no Líbano e na Holanda (YAN *et al.*, 2018; OVIEDO *et al.*, 2020; TARABAY; ABOU-ZEID, 2019; WINTER *et al.*, 2020), por exemplo, não se considerou que usuários de diferentes modos de transporte possam ter diferentes motivações para escolher usar o *ridesourcing*, o que pode ter comprometido a escolha correta dos atributos utilizados na construção dos cenários de PD.

No Brasil, Sá (2020) e Costa (2022) utilizaram pesquisas de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD) e levaram em consideração a ressalva feita aos trabalhos internacionais para a construção dos cenários de PD. Contudo, esses estudos focaram na análise dos efeitos do *ridesourcing* sobre o transporte público, sem explorar os impactos sobre modos ativos, como o ciclismo. Além disso, os cenários de PD desses estudos foram construídos com níveis de atributos definidos antes e durante a pandemia, sendo necessários novas pesquisas que explorem o contexto pós-pandemia.

Outra limitação dos estudos de Sá (2020) e Costa (2022) diz respeito a utilização da técnica de amostragem não-probabilística, conhecida como "*snowball sampling*" (amostragem por bola de neve) para a coleta de dados. Essa técnica pode introduzir vieses,



pois os participantes iniciais recrutam novos participantes entre seus conhecidos, o que pode resultar em uma amostra não representativa da população-alvo.

Desse modo, este estudo busca preencher essas lacunas observadas na literatura, analisando, a partir de pesquisas de PR e PD conduzidas por meio de entrevistas presenciais com usuários de transporte público e ciclistas, a substituição desses modos mais sustentáveis pelo *ridesourcing* no cenário pós-pandemia.

## **2.2 Impacto dos serviços de *ridesourcing* sobre o transporte público e a bicicleta**

A análise de sustentabilidade do *ridesourcing* depende crucialmente de seu efeito sobre os outros modos de transporte. Nesse contexto, dois efeitos potenciais do *ridesourcing* devem ser analisados: 1) complementaridade, que ocorre quando o *ridesourcing* é utilizado de forma integrada a outros modos de transporte; e 2) substituição, quando há conversão de viagens realizadas por outros modos de transporte em viagens por *ridesourcing* (TIRACHINI, 2020).

Neste estudo, foram encontrados apenas dois estudos que analisaram os efeitos do *ridesourcing* sobre o uso da bicicleta, destacando a relevância de mais pesquisas sobre essa temática. O primeiro estudo encontrado foi conduzido nos Estados Unidos por Gehrke *et al.* (2019), que observaram que o *ridesourcing* tem um maior potencial de substituir a caminhada e o ciclismo em condições climáticas desfavoráveis e em viagens curtas. Já Mostofi, Masoumi & Dienel (2020b) observaram que, nas cidades de Teerã (capital do Irã) e do Cairo (capital do Egito), usuários frequentes de *ridesourcing* são entre 2,30 e 1,94 vezes mais propensos a utilizar a bicicleta para realizar viagens curtas do que os não usuários de *ridesourcing*. Nesse último estudo, os autores ressaltam a necessidade de pesquisas que abordem o contexto de outras regiões, visto que em Teerã e no Cairo, questões sociais, culturais e até mesmo religiosas podem influenciar o uso da bicicleta, principalmente por idosos e mulheres.

Na literatura, prevalecem os estudos que buscam analisar o grau de complementaridade ou substituição do *ridesourcing* em relação ao transporte público (Martins *et al.*, 2024); porém, como mencionado anteriormente, os resultados observados são divergentes. Nesse sentido, Nelson & Sadowsky (2018), em um trabalho realizado em áreas urbanas dos Estados Unidos, observaram um aumento nas viagens com transporte público quando apenas uma companhia de *ridesourcing* atuava no país. Os autores atribuem esse aumento à possibilidade

de que, em um primeiro momento, as pessoas tenham enxergado o *ridesourcing* como uma alternativa para reduzir o tempo de acesso e saída do transporte público. Nesse aspecto, a atuação do *ridesourcing* é tida como positiva e complementar, uma vez que funciona como um modo alternativo para viagens de primeira e última milha (a partir ou até estações/terminais de transportes públicos). Porém, nesse mesmo estudo, observou-se que o efeito de substituição passou a predominar após a chegada de uma segunda companhia de *ridesourcing*. É provável que essa mudança tenha ocorrido devido à concorrência entre as duas empresas, que pode ter provocado uma queda nos preços das viagens com *ridesourcing* e, assim, motivado os usuários a realizarem viagens completas com esse modo de transporte.

Ainda nos Estados Unidos, Clewlow & Mishra (2017) observaram que o *ridesourcing* exerce pouca influência sobre a posse de automóveis e que os efeitos de complementaridade ou substituição variam de acordo com o tipo de transporte público analisado. Assim, a pesquisa indicou que o *ridesourcing* tem um efeito de substituição sobre os ônibus e veículos leves sobre trilhos (VLT) e um efeito positivo sobre os trens e metrô, que tiveram um acréscimo no número de usuários.

Na China, Kong *et al.* (2020) verificaram que o *ridesourcing* tanto substitui quanto complementa o transporte público. Segundo os autores, em regiões periféricas predominam as viagens complementares; porém, no centro da cidade e em áreas mais desenvolvidas cobertas por linhas de metrô, predomina o efeito de substituição. Além disso, os autores observaram que, durante o dia, cerca de 40% das viagens por *ridesourcing* têm o potencial de substituir o transporte público. Também na China, Tang *et al.* (2019) constataram que os serviços de *ridesourcing* provocaram mudanças no comportamento de viagem, identificando que 37% da sua amostra de respondentes utiliza esses serviços de forma substitutiva ao transporte público.

No âmbito dos países latino-americanos, Tirachini & Gomez-Lobo (2019) descobriram que, no Chile, para cada passageiro que usa o *ridesourcing* de forma integrada ao transporte público, outros onze o utilizam de forma substitutiva. No Brasil, estudos que analisaram as implicações do *ridesourcing* para o transporte público mostram que ele tem o potencial tanto de complementar quanto de substituir o TP. Contudo, assim como no Chile, o efeito de substituição parece prevalecer sobre o de complementaridade.

Nesse contexto, no estudo de Sá (2020), realizado com uma amostra de respondentes de diversas regiões do Brasil, obteve-se uma maior expressividade do efeito de substituição em comparação ao de complementaridade. Nesse estudo, observou-se que 37% das viagens com

os serviços de *ridesourcing* seriam realizadas com transporte público (ônibus, trem e metrô), caso o *ridesourcing* não estivesse disponível. Além disso, 53% da amostra de usuários de transporte público optou pelo *ridesourcing* nos cenários de PD, em substituição ao transporte público. Em relação ao efeito de complementaridade, somente 35% dos respondentes optaram pela integração entre o *ridesourcing* e o transporte público.

Similarmente, em estudos realizados em algumas cidades brasileiras, também se observa que o efeito de substituição prevalece sobre o de complementaridade. Nesse sentido, Pasqual *et al.* (2019) observaram que, na cidade de São Paulo, poucas viagens realizadas com *ridesourcing* têm como origem/destino estações de transporte público. Além disso, os autores observaram que cerca de 30% dessas viagens poderiam ter sido realizadas com transporte público. Em Porto Alegre, Cassel (2018) também verificou que poucas viagens com *ridesourcing* foram realizadas para acessar o transporte público. Além disso, 43,8% dessas viagens poderiam ter sido realizadas com transporte público.

Segundo Tirachini (2020), nos países em desenvolvimento, onde a qualidade do transporte público é geralmente inferior à dos países desenvolvidos, o *ridesourcing* pode ser percebido como uma opção melhor em relação ao transporte público. Nesses países, a preocupação acerca do efeito de substituição do *ridesourcing* torna-se ainda mais relevante após a pandemia de Covid-19.

Durante a pandemia observou-se uma preferência pelo uso de modos ativos, como a bicicleta e a caminhada, e de veículos particulares, em detrimento de modos compartilhados, como o transporte público e os serviços de *ridesourcing* (LOA *et al.*, 2020; BECK; HENSHER, 2020; DE HAAS; FABER; HAMERSMA, 2020). No entanto, apesar da redução no uso do *ridesourcing*, muitas pessoas passaram a utilizá-lo como uma alternativa mais viável em relação ao transporte público.

Nesse contexto, Loa *et al.* (2020) observaram que, apesar da redução de quase 50% no número de viagens realizadas por *ridesourcing* em Toronto, um em cada cinco entrevistados afirmou ter aumentado a frequência de uso desses serviços durante a pandemia, devido à apreensão em relação ao uso dos transportes públicos e ao receio de exposição a aglomerações. Além disso, os autores observaram que, embora o uso de modos ativos tenha aumentado durante a pandemia, alguns entrevistados passaram a utilizar os serviços de *ridesourcing* por não estarem dispostos a caminhar ou pedalar.

No Brasil, Costa (2022) constatou que 48% das viagens por *ridesourcing* realizadas durante a pandemia teriam sido feitas com transporte público (ônibus ou metrô), caso o

*ridesourcing* não estivesse disponível. Essa taxa de substituição do transporte público observada pela autora durante a pandemia é superior à verificada em trabalhos anteriores à pandemia, que obtiveram valores entre 22,2% e 38,1% (ALEMI *et al.*, 2018; HENAO; MARSHALL, 2018; TANG *et al.*, 2019; TIRACHINI; GOMEZ-LOBO, 2019; SÁ, 2020).

De forma similar, em um estudo conduzido com estudantes universitários da região metropolitana de Recife, Andrade, Dourado & Souza Jr. (2022) verificaram que a pandemia da Covid-19 exerceu forte influência sobre o uso do transporte público, mas não exerceu influência significativa sobre o uso do *ridesourcing*. Assim, a partir de modelos Logit Binomiais, os autores identificaram que a crise sanitária teve uma forte influência na redução do uso do transporte público, enquanto favoreceu a escolha pelo *ridesourcing*, principalmente entre pessoas do gênero feminino.

A queda no número de usuários agravou ainda mais a crise do sistema de transporte público brasileiro, que já vinha ocorrendo antes mesmo da pandemia, e provocou uma redução na oferta desse serviço. No país, algumas empresas de ônibus obtiveram permissão para reduzir a frota e a frequência de suas linhas, como manobra para tentar equilibrar a oferta e a demanda. Porém, mesmo com esse esforço, houve uma queda significativa na receita das empresas durante a pandemia, o que resultou em uma série de demissões no setor e na suspensão das atividades de algumas empresas. Segundo a Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos (NTU, 2021), a pandemia da Covid-19 evidenciou a necessidade de novos modelos de custeio no país, onde o transporte público seja remunerado pelo serviço prestado e não pelo número de passageiros transportados.

Diante da perda de usuários, muitos países forneceram subsídios aos transportes públicos como forma de preservar sua sustentabilidade (MASSON *et al.*, 2020). No entanto, mesmo com esse auxílio, após a pandemia, a demanda pelo transporte público pode ter continuado inferior ao período pré-pandemia, devido à persistência de percepções e hábitos desenvolvidos durante a crise sanitária (LOA *et al.*, 2020). Portanto, torna-se crucial a realização de estudos que analisem os hábitos de viagem no contexto pós-pandemia.

### **2.3 Características das viagens por *ridesourcing***

Para compreender o efeito de substituição provocado pelo *ridesourcing*, é essencial identificar os fatores que tornam propensa a sua utilização. Portanto, os próximos tópicos abordam as características comuns das viagens por *ridesourcing* e o perfil de seus usuários.

### 2.3.1 Perfil dos usuários de *ridesourcing*

De acordo com estudos realizados em diversos países, os usuários dos serviços de *ridesourcing* são geralmente jovens, com alto nível de escolaridade e renda acima da média da população (RAYLE *et al.*, 2016; CLEWLOW; MISHRA, 2017; ALEMI *et al.*, 2018; CONWAY *et al.*, 2018; PASQUAL *et al.*, 2019; CASSEL, 2018; TIRACHINI; DEL RÍO, 2019; YOUNG; FARBER, 2019; ILAVARASAN *et al.*, 2018).

Em relação à faixa etária, Alemi *et al.* (2018) observaram que os usuários mais frequentes de *ridesourcing* pertencem à Geração *Millennials*, que engloba jovens nascidos entre 1980 e 2000. No entanto, os autores verificaram uma heterogeneidade no uso do *ridesourcing* entre os *Millennials* mais jovens e os mais velhos. Os *Millennials* mais velhos, com faixa etária entre 25 e 34 anos, são mais propensos a utilizar o *ridesourcing* em comparação aos mais jovens. O mesmo padrão foi observado no Chile, no estudo de Tirachini & Del Río (2019), onde *Millennials* entre 30 e 39 anos mostraram-se mais suscetíveis a adotar o *ridesourcing*.

Possivelmente, essa diferença pode ser atribuída ao fato de que os *Millennials* mais velhos possuem uma renda maior em comparação aos mais jovens, que, nos estudos citados, correspondiam a estudantes. Muitos estudos sugerem que a probabilidade de ser um usuário frequente de *ridesourcing* aumenta com a renda (DIAS *et al.*, 2017; SIKDER, 2019; TIRACHINI; DEL RÍO, 2019). Além disso, Dias *et al.* (2017) especulam que a possibilidade de utilizar o tempo de viagem para outras atividades em viagens com *ridesourcing* é uma das justificativas para que pessoas com renda mais elevada utilizem esse serviço com mais frequência.

Quanto ao nível de escolaridade, pessoas com maior nível de instrução geralmente têm maior dependência da tecnologia e, portanto, maior conhecimento sobre o acesso e a adoção do *ridesourcing* (LAVIERI *et al.*, 2017). Segundo Tirachini (2020), atributos de personalidade, como o uso de tecnologias e pensamentos pró-ambientais, estão positivamente associados ao uso do *ridesourcing*. Além disso, fatores relacionados ao local de residência, como morar em áreas urbanas de alta densidade, com usos mistos do solo e boa acessibilidade para automóveis, também aumentam a probabilidade de adoção do *ridesourcing* (CLEWLOW; MISHRA, 2017; DIAS *et al.*, 2017; CIRCELLA *et al.*, 2018; CONWAY *et al.*, 2018; ALEMI *et al.*, 2018; ALEMI *et al.*, 2019)

Contudo, durante a pandemia de Covid-19, foram observadas algumas mudanças no perfil dos usuários de *ridesourcing*. Nesse sentido, em Salvador, um estudo conduzido pela empresa 99 indicou que moradores da periferia passaram a utilizar os serviços de *ridesourcing* com mais frequência nesse período, para evitar aglomerações e a contaminação pelo coronavírus no deslocamento para o trabalho. Por outro lado, observou-se uma redução de 44% nas viagens realizadas pela parcela mais rica da população, o que pode ser explicado pela possibilidade dessas pessoas terem aderido ao *home office* durante a pandemia (NEWSROOM 99, 2020).

Além disso, o surgimento de novas categorias, como o UberMoto em 2021 e o 99Moto em 2022, cujas tarifas são mais acessíveis, pode ter atraído uma parcela da população que anteriormente não utilizava os serviços de *ridesourcing* com tanta frequência devido aos custos (TOZI; DUARTE; LEITE, 2023). Segundo dados divulgados pela empresa 99, a maioria de usuários do serviço 99Moto são mulheres com idade entre 24 e 44 anos e que possuem renda familiar de até R\$ 2.000,00. Além disso, observou-se que a maioria das viagens com essa modalidade são realizadas fora das regiões mais ricas (NEWSROOM 99, 2023; SUMMIT MOBILIDADE, 2024).

Além da idade, renda e escolaridade, em alguns trabalhos discute-se também a influência de outros fatores socioeconômicos, como gênero, ocupação e propriedade de automóveis, sobre a propensão ao uso do *ridesourcing*. Porém, os resultados encontrados divergem entre os estudos. A exemplo disso, nos trabalhos de Cassel (2018), Dias *et al.* (2017), Shaheen *et al.* (2017) e Sikder (2019), obteve-se que os homens são mais propensos a utilizar os serviços de *ridesourcing*. Em contrapartida, Pasqual *et al.* (2019) observou que as mulheres são mais propensas ao uso desse serviço.

Em relação à ocupação, Sikder (2019) obteve que trabalhadores com horários flexíveis têm maior tendência a utilizar o *ridesourcing*, enquanto Dias *et al.* (2017) observaram que pessoas que trabalham em tempo integral são mais propensas ao uso desse modo de transporte.

Resultados divergentes também são encontrados em estudos sobre a propriedade de automóveis. Nesse sentido, nos EUA, Conway *et al.* (2018) obtiveram que a posse de um automóvel está negativamente relacionada ao uso do *ridesourcing* e que pessoas que utilizam vários modos de transporte (viajantes multimodais) são mais propensas a adotar o *ridesourcing* do que aquelas que baseiam sua mobilidade diária na direção de um carro. Resultado semelhante foi encontrado por Circella *et al.* (2018) para o estado da Califórnia.

Em contrapartida, Dias *et al.* (2017) descobriram que a relação entre propriedade de um automóvel e a frequência de uso de *ridesourcing* depende da densidade do bairro. Assim, os autores observaram que possuir veículos em casa reduz a frequência de uso de *ridesourcing* em subúrbios de baixa densidade, mas aumenta a frequência de uso em subúrbios de alta densidade, em relação a residências sem carro. No Chile, Tirachini & Del Río (2019) não encontraram uma relação estatisticamente significativa entre a frequência de uso do *ridesourcing* e a propriedade de automóveis. Similarmente, no Brasil, Martins (2021) verificou baixa relevância do *ridesourcing* sobre a propriedade de automóveis.

É possível que as divergências em relação a esses fatores - gênero, ocupação e posse de automóveis - tenham ocorrido devido às características específicas dos locais onde os estudos foram conduzidos.

### 2.3.2 Fatores que motivam a escolha pelo *ridesourcing*

Além dos aspectos socioeconômicos, outros fatores também podem influenciar a escolha do *ridesourcing*. O Quadro 1 resume alguns dos fatores encontrados na literatura.

Quadro 1- Fatores que influenciam o uso do *ridesourcing*

| Fator                          | Período                                    | País                                      | Referência                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Não precisar de estacionamento | Antes da pandemia                          | Brasil; EUA;<br>Índia;<br>China;<br>Chile | Cassel (2018); Sá (2020);<br>Clewlow & Mishra (2017);<br>Circella <i>et al.</i> (2018);<br>Ilavarasan <i>et al.</i> (2018);<br>Tang <i>et al.</i> (2019);<br>Tirachini & del Río (2019)            |
| Não dirigir alcoolizado        | Antes da pandemia                          | Brasil; EUA;<br>Chile                     | Cassel (2018); Sá (2020);<br>Clewlow & Mishra (2017);<br>Circella <i>et al.</i> (2018);<br>Tirachini & del Río (2019)                                                                              |
| Preço                          | Antes e durante a<br>pandemia <sup>2</sup> | Brasil; EUA;<br>Índia;<br>China;<br>Chile | Cassel (2018); Sá (2020);<br>Sá & Pitombo (2021);<br>Costa (2022)*; Circella <i>et al.</i><br>(2018); Ilavarasan <i>et al.</i><br>(2018); Tang <i>et al.</i> (2019);<br>Tirachini & del Río (2019) |

|                                        |                            |                                  |                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tempo de viagem                        | Antes e durante a pandemia | Brasil; EUA; Índia; China; Chile | Cassel (2018); Sá (2020); Sá & Pitombo (2021); Costa (2022)*; Circella <i>et al.</i> (2018); Ilavarasan <i>et al.</i> (2018); Tang <i>et al.</i> (2019); Tirachini & del Río (2019) |
| Conforto                               | Antes e durante a pandemia | Brasil; EUA; Índia; Chile        | Cassel (2018); Sá (2020); Sá & Pitombo (2021); Costa (2022)*; Circella <i>et al.</i> (2018); Ilavarasan <i>et al.</i> (2018); Tirachini & del Río (2019)                            |
| Transporte público indisponível        | Antes da pandemia          | Brasil; EUA; China; Chile        | Cassel (2018); Sá (2020); Circella <i>et al.</i> (2018); Tang <i>et al.</i> (2019); Tirachini & del Río (2019)                                                                      |
| Tempo de Espera                        | Antes da pandemia          | Brasil; EUA; Chile               | Cassel (2018); Sá (2020); Circella <i>et al.</i> (2018); Tirachini & del Río (2019)                                                                                                 |
| Facilidade de pagamento                | Antes da pandemia          | Brasil; EUA; Chile               | Cassel (2018); Sá (2020); Circella <i>et al.</i> (2018); Tirachini & del Río (2019)                                                                                                 |
| Confiança nos Horários                 | Antes e durante a pandemia | Brasil; EUA                      | Cassel (2018); Sá (2020); Costa (2022)*; Circella <i>et al.</i> (2018)                                                                                                              |
| Segurança                              | Antes e durante a pandemia | Brasil; Chile                    | Cassel (2018); Sá (2020); Costa (2022)*; Tirachini & del Río (2019)                                                                                                                 |
| Clima                                  | Antes da pandemia          | Brasil; Índia; EUA               | Cassel (2018); Sá (2020); Ilavarasan <i>et al.</i> (2018); Gehrke <i>et al.</i> (2019)                                                                                              |
| Não possuir veículo/estar indisponível | Antes e durante a pandemia | Brasil; EUA; Canadá              | Cassel (2018); Sá (2020); Andrade, Dourado & Souza Jr. (2022)*; Circella <i>et al.</i> (2018); Loa <i>et al.</i> (2020)*                                                            |
| Desconto/Isenção na Tarifa do TP       | Antes e durante a pandemia | Brasil; Índia                    | Sá & Pitombo (2021); Costa (2022)*; Ilavarasan <i>et al.</i> (2018)                                                                                                                 |



|                                   |                    |        |                           |
|-----------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|
| Higiene do TP                     | Durante a pandemia | Brasil | Costa (2022)*             |
| Segurança sanitária               | Durante a pandemia | Canadá | Loa <i>et al.</i> (2020)* |
| Evitar aglomerações               | Durante a pandemia | Canadá | Loa <i>et al.</i> (2020)* |
| Relutância ao uso de modos ativos | Durante a pandemia | Canadá | Loa <i>et al.</i> (2020)* |

\*Estudos conduzidos durante a pandemia

Na literatura, a influência dos fatores apresentados no Quadro 1 varia entre usuários de diferentes modos de transporte. Nesse sentido, para as pessoas que possuem veículos particulares, verificou-se que o *ridesourcing* é utilizado principalmente para evitar dirigir alcoolizado e pela conveniência de não precisar de estacionamento (CLEWLOW; MISHRA, 2017; CASSEL, 2018; CIRCELLA *et al.*, 2018; ILAVARASAN *et al.*, 2018; TANG *et al.*, 2019; TIRACHINI; DEL RÍO, 2019; SÁ, 2020). Segundo Dills & Mulholland (2018), o uso do *ridesourcing* para evitar dirigir alcoolizado é positivo, uma vez que pode contribuir para a redução do número de acidentes provocados por embriaguez.

Em contrapartida, os fatores que levam os usuários de transporte público a utilizarem o *ridesourcing* estão geralmente associados à qualidade do TP. Em Gana, por exemplo, Acheampong *et al.* (2020) observaram que a má qualidade do transporte público é um fator que contribui para a substituição desse modo pelo *ridesourcing*. De forma semelhante, nos Estados Unidos, Dawes (2016) e Rayle *et al.* (2016) observaram que o *ridesourcing* é preferido quando há lacunas na disponibilidade do transporte público e para economizar tempo. No Brasil, identificou-se que o "conforto no TP" (em termos de lotação), o "tempo de viagem" e o "preço" são fatores que exercem mais influência sobre a substituição do TP (CASSEL *et al.*, 2018; COELHO *et al.*, 2017; PASQUAL *et al.*, 2019; SÁ; PITOMBO, 2021; COSTA, 2022).

Durante a pandemia, o receio de contaminação pelo vírus da Covid-19 levou muitos usuários de transporte público (TP) a optarem pelo *ridesourcing* devido à percepção de menores riscos sanitários associados a esse modo de transporte. Assim, no Quadro 1, observa-se que fatores como, "segurança sanitária", "evitar aglomerações" e "higiene do TP" foram fundamentais para a substituição do TP pelo *ridesourcing* nesse período. Portanto, é importante observar se, após a crise sanitária, esses fatores continuam sendo relevantes na escolha desses modos de transporte.

Quanto à bicicleta, foi citado anteriormente que os autores Gehrke *et al.* (2019) observaram que a "distância" e as "condições climáticas" são fatores que propiciam a

substituição desse modo pelo *ridesourcing*. No âmbito nacional, não foram encontrados estudos específicos sobre o efeito de substituição do *ridesourcing* sobre a bicicleta, sendo esta uma lacuna que se buscou preencher. No entanto, algumas pesquisas citam fatores que desencorajam o uso da bicicleta de um modo geral. Assim, observou-se que a percepção de insegurança viária e a falta de acesso à infraestrutura cicloviária são fatores que levam as pessoas a não optarem pelo uso da bicicleta em seus deslocamentos diários (CHAPADEIRO; ANTUNES, 2012; SILVA, 2019). Durante a pandemia, algumas pessoas também utilizaram os serviços de *ridesourcing* pela relutância em relação ao uso de modos ativos como a caminhada e a bicicleta (LOA *et al.*, 2020).

Além dos aspectos que motivam a adoção do *ridesourcing*, a literatura também cita elementos que diminuem a propensão à escolha desse modo de transporte. Nesse sentido, a oposição ética ou ideológica em relação ao *ridesourcing*, baseada na percepção de que esses serviços provocam uma competição injusta com outros modos de transporte devido à regulamentação mais branda, é um desses elementos (DAWES, 2016).

### 2.3.3 Motivo das viagens por *ridesourcing*

A Tabela 2 apresenta os principais propósitos das viagens por *ridesourcing*, observados na literatura revisada.

Tabela 2 - Motivos das viagens por *ridesourcing*

| Propósito                       | Antes da Pandemia |                                     |                            | Durante a Pandemia |              |                                     |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------|
|                                 | Brasil            | Chile                               | EUA                        | Brasil             |              |                                     |
|                                 | Sá (2020)         | Andrade, Dourado & Souza Jr. (2022) | Tirachini e del Río (2019) | Henao (2017)       | Costa (2022) | Andrade, Dourado & Souza Jr. (2022) |
| Lazer                           | 46,2%             | 54,8%                               | 55,4%                      | 33,3%              | 7,0%         | 22,4%                               |
| Trabalho                        | 21,2%             | 9,5%                                | 17,4%                      | 18,0%              | 28,0%        | 19,9%                               |
| Estudo                          | 9,9%              | 11,0%                               | 1,9%                       | 7,7%               | 1,0%         | 7,2%                                |
| Compras                         | 3,8%              | 4,2%                                | 17,4%                      | 13,2%              | 12,0%        | 15,6%                               |
| Saúde                           | 3,6%              | -                                   | 5,6%                       | -                  | 19,0%        | -                                   |
| De/para aeroporto ou rodoviária | 10,8%             | -                                   | 1,2%                       | 10,3%              | -            | -                                   |
| Estar fora da cidade            | -                 | -                                   | -                          | 14,4%              | -            | -                                   |
| Visitas a familiares/amigos     | -                 | -                                   | -                          | -                  | 29,0%        | -                                   |
| Outros                          | 3,6%              | 20,5%                               | 1,0%                       | 3,1%               | 4,0%         | 34,9%                               |

Na Tabela 2, observa-se que, nos estudos conduzidos antes da pandemia, o lazer era o principal motivo das viagens por *ridesourcing*. Por isso, na literatura referente a esse

período, essas viagens são consideradas esporádicas, ocorrendo em maior volume nas noites de sextas-feiras e sábados (RAYLE *et al.*, 2016; FEIGON; MURPHY, 2018; COOPER *et al.*, 2018). Contudo, durante a pandemia, as viagens por motivos de lazer sofreram uma redução significativa (COSTA, 2022; ANDRADE, DOURADO; SOUZA JR, 2022), o que é coerente considerando as restrições impostas às atividades como ir a bares, restaurantes, entre outras, para evitar aglomerações. Em contrapartida, Costa (2022) observou um aumento nas viagens para visitar amigos e familiares, que pode ter sido percebido como uma forma de lazer mais segura em termos de contágio.

Analisando o contexto brasileiro, é possível observar que durante a pandemia houve um aumento nas viagens por motivos de trabalho, sugerindo que o uso do *ridesourcing* pode ter se tornado mais rotineiro nesse período. No início da pandemia, muitas empresas adotaram o teletrabalho como medida para evitar o contágio entre os funcionários; no entanto, essa possibilidade foi mais comum entre indivíduos com maiores condições financeiras (IPEA, 2020). Assim, para aqueles que não puderam aderir ao teletrabalho, o *ridesourcing* pode ter sido visto como uma alternativa mais segura para os deslocamentos de/para o trabalho (LOA *et al.* 2020).

Além disso, observa-se que durante a pandemia houve uma redução nas viagens por motivos de estudo, o que era esperado, considerando que a maioria das instituições de ensino adotou o ensino remoto nesse período, reduzindo, portanto, as viagens por essa razão. Em contrapartida, houve um aumento nas viagens por motivos considerados essenciais, como "saúde" e "compras" (COSTA, 2022; ANDRADE, DOURADO; SOUZA JR., 2022).

#### 2.3.4 Distância das viagens por *ridesourcing*

De acordo com a literatura, as viagens por *ridesourcing* tendem a não ser muito longas (RAYLE *et al.*, 2016; FEIGON; MURPHY, 2018; HENAO, MARSHALL; JASON, 2019; SCHALLER; 2017), conforme apresentado na Tabela 3.

| Tabela 3 - Distância média das viagens por <i>ridesourcing</i> |                                |                |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| País                                                           | Referência                     | Distância (Km) |
| EUA                                                            | Rayle <i>et al.</i> (2016)     | 5,1            |
|                                                                | Feigon & Murphy (2018)         | 3,5 a 5,0      |
|                                                                | Henao, Marshall & Jason (2019) | 11,3           |
|                                                                | Schaller (2017)                | 8,7            |

Conforme observado na Tabela 3, a distância das viagens por *ridesourcing* varia entre 3,5 Km e 11,3 Km. Vários autores verificaram que há uma maior probabilidade de substituição do transporte público pelo *ridesourcing* em viagens curtas, nas quais o preço do *ridesourcing* tende a ser mais competitivo com a tarifa fixa do transporte público (HALL; PALSSON; PRICE, 2018; HENAO, 2017; SÁ, 2020; COSTA, 2022). Similarmente, Gehrke *et al.* (2019) observaram que o *ridesourcing* tem um maior potencial de substituir o ciclismo em viagens curtas.

Assim, para analisar o efeito de substituição do *ridesourcing*, é crucial limitar a distância das viagens, já que, para longas distâncias, os custos do *ridesourcing* podem torná-lo menos competitivo em relação ao transporte público e ao ciclismo. Nesse sentido, Sá (2020), Sá & Pitombo (2021) e Costa (2022) analisaram o efeito de substituição do *ridesourcing* sobre o TP, considerando apenas viagens com distância inferior a 14 Km. Contudo, nesses estudos a distância foi definida a partir de simulações de viagens por *ridesourcing* realizadas antes (Sá, 2020; Sá & Pitombo, 2021) e durante a pandemia (Costa, 2022), utilizando um banco de dados da cidade de Salvador. Portanto, para uma maior representatividade, nesta pesquisa a distância foi definida a partir de dados da cidade de João Pessoa, utilizando simulações de viagens por *ridesourcing* realizadas no período pós-pandemia. O Capítulo 3 apresenta maiores detalhes sobre o procedimento utilizado para a definição da distância.

### 2.3.5 Modos Substituídos e Indução de Viagens

Na literatura, o grau de substituição dos modos tradicionais pelo *ridesourcing* é comumente analisada questionando os respondentes das pesquisas sobre qual modo de transporte teriam utilizado caso o *ridesourcing* não estivesse disponível (ALEMI *et al.*, 2018; CASSEL, 2018; HENAO; MARSHALL, 2018; PASQUAL *et al.*, 2019; TANG *et al.*, 2019; TIRACHINI; GOMEZ-LOBO, 2019; SÁ, 2020; ACHEAMPONG *et al.*, 2020; COSTA 2022). Assim, a Tabela 4 apresenta alguns resultados obtidos em estudos conduzidos antes e durante a pandemia.

| Tabela 4 - Modo que seria utilizado caso o <i>ridesourcing</i> não estivesse disponível (em %) |              |                                    |                  |                  |                                             |                                 |                               |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Modos Substituídos                                                                             | Brasil       |                                    |                  |                  | Chile                                       | China                           | EUA                           |                                  |
|                                                                                                | Sá<br>(2020) | Pasqual<br><i>et al.</i><br>(2019) | Cassel<br>(2018) | Costa*<br>(2022) | Tirachini<br>&<br>Gomez -<br>Lobo<br>(2019) | Tang<br><i>et al.</i><br>(2019) | Henao &<br>Marshall<br>(2018) | Alemi<br><i>et al.</i><br>(2018) |
| Táxi                                                                                           | 21,6         | 32,6                               | 38,0             | 12,0             | 40,7                                        | 39,0                            | 9,6                           | 24,7                             |
| Transporte Público                                                                             | 38,1         | 29,5                               | 24,0             | 48,0             | 32,5                                        | 37,5                            | 22,2                          | 15,0                             |
| Automóvel<br>(como motorista ou<br>carona)                                                     | 23,8         | 28,7                               | 25,0             | 16,0             | 12,1                                        | 17,2                            | 32,8                          | 38,4                             |
| Modos Ativos<br>(Bicicleta ou<br>caminhada)                                                    | 11,8         | 2,5                                | 6,0              | 13,0             | 3,7                                         | 6,5                             | 11,9                          | 13,4                             |
| Não teria realizado<br>a viagem                                                                | 2,8          | 4,8                                | 3,0              | 9,0              | 5,4                                         | 0,4                             | 12,2                          | 5,0                              |
| Outros modos                                                                                   | 1,8          | 2,0                                | 4,0              | 2,0              | 5,6                                         | 3,6                             | 11,3                          | 3,6                              |

\*Durante a pandemia

Na maioria dos estudos apresentados na Tabela 4, observa-se que os três modos mais substituídos pelo *ridesourcing* são: táxi, transporte público e automóvel. Porém, o grau de substituição diverge entre diferentes áreas de estudo. Nos Estados Unidos, Henao e Marshall (2018) descobriram que, na cidade de Denver, o automóvel é o modo mais substituído pelo *ridesourcing* (32,8%), um resultado semelhante ao obtido por Alemi *et al.* (2018) para o estado da Califórnia, embora em uma proporção maior (38,4%).

No caso dos automóveis, para avaliar se a substituição pelo *ridesourcing* tem um impacto positivo ou negativo, deve ser observado o efeito sobre o total de quilômetros percorridos, considerando os quilômetros vazios, no caso do *ridesourcing*, e a busca por estacionamento no caso do uso de veículos particulares (TIRACHINI e GOMEZ-LOBO, 2019). Nesse contexto, alguns trabalhos obtiveram que o *ridesourcing* induziu um aumento na quantidade total de quilômetros percorridos (SCHALLER, 2018; TIRACHINI e GOMEZ-LOBO, 2019; HENAO, 2017), enquanto em outros, obteve-se que é incerta essa relação (RAYLE *et al.*, 2016; CLEWLOW e MISHRA, 2017).

No Chile e na China, o táxi é o modo mais substituído (TIRACHINI; GOMEZ-LOBO, 2019; TANG *et al.*, 2019). Segundo Tirachini (2020), o *ridesourcing* tende a ser mais eficiente que o táxi em termos de utilização da capacidade de serviço, definida com base no tempo (fração do tempo total que os motoristas percorrem com passageiros) ou na distância (fração da distância total que os motoristas têm passageiros em seus carros). De acordo com o autor, esse melhor desempenho dos serviços de *ridesourcing* em relação aos táxis se deve

à utilização de ferramentas como mapas temporais, disponibilizados pelos provedores desses serviços, que indicam aos motoristas áreas de alta demanda, reduzindo assim os quilômetros vazios (quilômetros percorridos sem passageiros).

Nesse sentido, Cramer e Krueger (2016) observaram que nas cidades norte-americanas - Seattle, Boston, Nova York, Los Angeles e San Francisco - os motoristas da Uber gastam entre 30 e 44% mais tempo transportando passageiros, em relação ao tempo total dirigido, que os taxistas. No entanto, essa vantagem é perdida quando há uma incompatibilidade temporal entre a demanda e a oferta, de forma que a alta demanda reduza ou elimine motoristas ociosos em torno dos clientes, e motoristas de locais distantes precisem ser enviados para buscar os passageiros, o que aumenta a quantidade de quilômetros vazios percorridos e eleva o preço das viagens (TIRACHINI, 2020).

No Brasil, estudos regionais realizados em Porto Alegre (CASSEL, 2018) e São Paulo (PASQUAL *et al.*, 2019) indicaram uma tendência semelhante à observada no Chile e na China, com o táxi e o transporte público figurando como os modos mais frequentemente substituídos pelo *ridesourcing*. Em contraste, nas pesquisas de Sá (2020) e Costa (2022), que analisaram dados de várias cidades brasileiras, verificou-se que o transporte público e o automóvel são os modos de transporte mais substituídos pelo *ridesourcing*, com o maior grau de substituição observado para o transporte público durante a pandemia (48%) (COSTA, 2022).

O efeito de substituição do *ridesourcing* em relação ao transporte público é preocupante, pois a redução no número de usuários do transporte público pode resultar na diminuição da oferta desses serviços ou torná-los menos frequentes a longo prazo. Isso aumentaria o tempo de espera e/ou o acesso para os usuários cativos do transporte público. Para mitigar esses efeitos negativos, algumas agências de transporte público e operadoras de *ridesourcing* na América do Norte têm firmado parcerias com o objetivo de promover a complementaridade entre esses modos. Como parte dessas iniciativas, são oferecidos descontos em viagens de *ridesourcing* que têm como ponto de partida ou destino os pontos de acesso ao transporte público (TIRACHINI, 2020).

No Brasil, a preocupação em relação ao efeito de substituição do *ridesourcing* sobre o transporte público se torna ainda maior porque, desde 1994, o país enfrenta uma queda gradual na quantidade de viagens realizadas por passageiros pagantes no transporte público. Essa queda é decorrente de diversos fatores, incluindo problemas estruturais do setor, um

modelo de custeio baseado na tarifa paga pelos passageiros e políticas de incentivo ao uso de modos individuais, em detrimento do transporte público (NTU, 2020).

Como mencionado anteriormente, a pandemia de Covid-19 acentuou ainda mais esse cenário de crise. Segundo dados da Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano – NTU (2021), entre outubro e fevereiro de 2021 houve uma redução de cerca de 40% nos usuários do transporte público por ônibus. Quanto à demanda pelo transporte público sobre trilhos, observou-se uma queda de 55,9% entre os meses de março e dezembro de 2020 (ANPTRLHOS, 2021). Assim, a migração de usuários do transporte público para o *ridesourcing* pode agravar ainda mais a crise no setor.

Quanto aos modos ativos, a Tabela 4 mostra que as maiores taxas de substituição foram encontradas nos estudos de Henao & Marshall (2018) e Costa (2022), com 13,4% e 13%, respectivamente. No estudo de Costa (2022), destaca-se que os modos ativos foram os terceiros mais substituídos pelos serviços de *ridesourcing* durante a pandemia. Esse resultado contraria as tendências observadas nesse período, em que os modos ativos foram percebidos como mais seguros em relação ao risco de contágio pelo novo coronavírus, em comparação ao *ridesourcing* (BECK; HENSHER, 2020; SHAMSHIRIPOUR *et al.*, 2020). Assim, é relevante que uma maior atenção seja dada ao estudo da substituição de modos ativos pelo *ridesourcing*.

Outra preocupação em relação ao *ridesourcing* diz respeito à demanda induzida, que corresponde aos casos em que os respondentes não teriam realizado viagens caso o *ridesourcing* não estivesse disponível. Observa-se na Tabela 4 que todos os estudos apresentam, em menor ou maior grau, um percentual de viagens induzidas. Embora essas novas viagens promovidas pelo *ridesourcing* melhorem a mobilidade para aqueles que não teriam viajado, elas também podem provocar impactos negativos, considerando os efeitos do aumento de viagens realizadas com veículos particulares (SÁ, 2020).

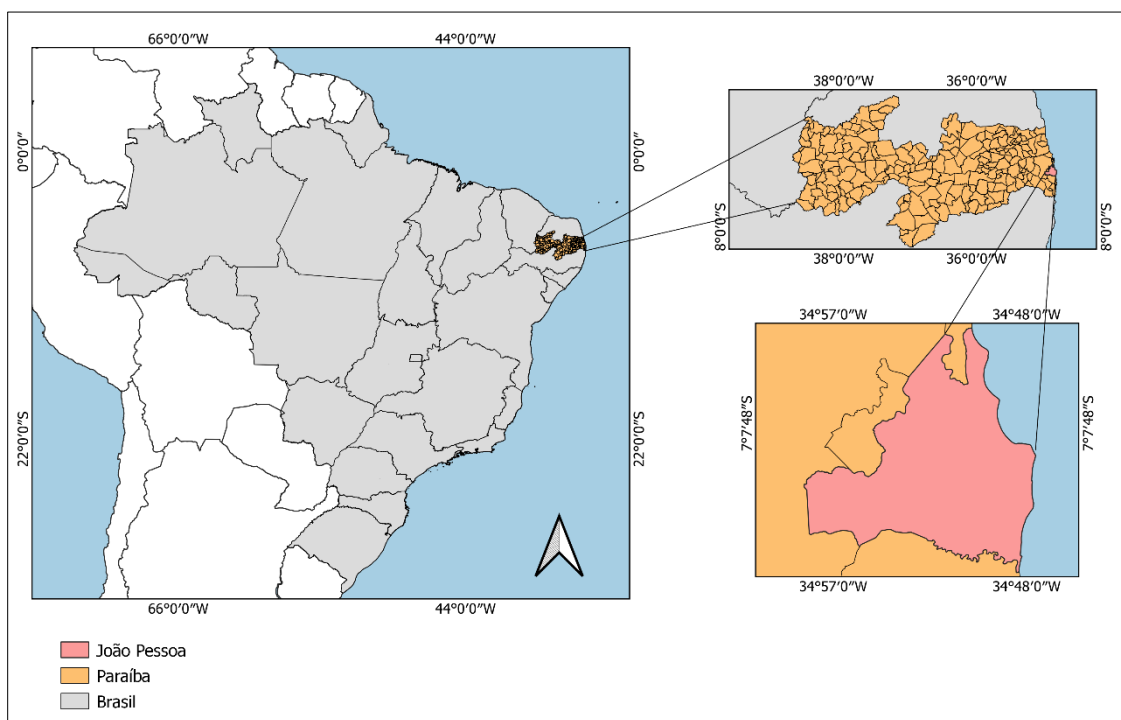
### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentadas algumas características gerais e da mobilidade urbana na cidade de João Pessoa, onde o estudo foi desenvolvido. Além disso, são apresentadas as principais ferramentas de análise e as etapas metodológicas seguidas na pesquisa.

#### 3.1 Área de Estudo

Este trabalho foi conduzido na cidade de João Pessoa, que fica situada nas coordenadas 07° 06' 54"S e 34° 51' 47"W (Figura 2). João Pessoa é reconhecida como capital e principal centro econômico e financeiro do Estado da Paraíba, com PIB per capita estimado em R\$ 26.936,78. Com uma área de 211,0 Km<sup>2</sup>, abriga uma população de 833.932,0 habitantes, composta majoritariamente por mulheres (53,3%), conforme os dados do último censo (IBGE, 2022). A cidade está sob o domínio do clima tropical quente-úmido e não apresenta muitas oscilações de temperatura durante o ano, com temperatura média anual em torno de 26,7°C (SOBREIRA, 2010).

Figura 2 - Mapa de Localização da Cidade de João Pessoa - PB



Fonte: Elaboração Própria



Em relação à mobilidade urbana, em 2022, foi promulgada a Lei ordinária nº 14.515 que instituiu o Plano de Mobilidade Urbana de João Pessoa, que tem por finalidade orientar as ações promovidas pela cidade em relação aos modos de transporte, aos serviços e à infraestrutura viária, de modo a garantir o deslocamento seguro e fluido de pessoas e cargas. Para viabilização desse plano foi elaborado um relatório de diagnóstico da mobilidade urbana na cidade (SEMOB, 2020).

Nesse relatório de diagnóstico, publicado em março de 2020, verificou-se que 49,9% dos deslocamentos na cidade eram realizados com transportes individuais motorizados (automóvel como condutor ou passageiro, *ridesourcing*, motocicleta, táxi, dentre outros). Em segundo lugar estavam as viagens com modos ativos, e em terceiro, as viagens com transporte público por ônibus (respectivamente, 25,6% e 21,9% das viagens totais realizadas). Dentre os modos ativos, o número de viagens a pé foi aproximadamente nove vezes superior ao de viagens realizadas com bicicleta. Essa menor expressividade no uso da bicicleta pode estar relacionada à pouca disponibilidade de infraestrutura cicloviária na cidade. Quando comparada à rede viária total, a rede cicloviária de João Pessoa corresponde a apenas 2,86% desta, valor abaixo da média nacional de 3,07%.

Além da pouca infraestrutura disponível, Batista & Lima (2020) observaram várias vulnerabilidades nas condições de algumas ciclovias e ciclofaixas disponíveis na cidade, incluindo largura inadequada, falta de elementos de proteção contra o tráfego de veículos, falta de sinalização e má condição dos pavimentos.

Quanto ao transporte público de João Pessoa, os serviços de ônibus municipais emergem como os mais utilizados pela população em seus deslocamentos diários, por isso, nesta pesquisa somente o transporte público por ônibus foi considerado. Para compreender a configuração da rede de linhas de ônibus de João Pessoa, é crucial considerar seu processo de expansão urbana, que se assemelha ao de muitas cidades latino-americanas. Tal processo de expansão delineou periferias nas bordas extremas da cidade, e um centro mais assistido por infraestrutura, serviços, mobilidade e acessibilidade. Essa dinâmica resultou em um sistema de transporte de ônibus predominantemente radial, convergindo em direção à área central, o que, por sua vez, acarretou em tempos de viagens prolongados para os usuários de TP. Além disso, o incremento da frota de automóveis na cidade, observado nos últimos anos, intensificou os congestionamentos, interferindo diretamente na regularidade e pontualidade das linhas de ônibus (SEMOB, 2020).

Além desses desafios, o sistema de transporte público por ônibus de João Pessoa vem sofrendo com a queda no número de usuários. Segundo Freire (2008), no início da década de 1990, o número de passageiros transportados por mês era superior a 10 milhões, enquanto em 2019, a média mensal chegava somente a 4,2 milhões (SEMOB, 2021). Durante a pandemia de Covid-19, a perda de usuários no transporte público intensificou-se significativamente, resultando em uma queda de quase 50% no número de passageiros diários, segundo dados do Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros da cidade de João Pessoa – SINTUR (2022).

Devido à queda no número de usuários, as empresas que ofertam o serviço de transporte público por ônibus tiveram uma redução na receita e diminuíram a quantidade de linhas de ônibus em operação. Para tentar amortecer essa crise, durante a pandemia, a prefeitura de João Pessoa reduziu o percentual de impostos cobrados das empresas de transporte público por ônibus (SINTUR, 2022). Apesar desse esforço, mesmo após o final da pandemia, a quantidade de linhas de ônibus ofertadas atualmente é menor que a quantidade em operação no período pré-pandemia. Enquanto em 2019 havia 99 linhas de ônibus disponíveis, atualmente, apenas 78 linhas estão em operação (SEMOB, 2024).

Diante do cenário apresentado, é importante compreender como o *ridesourcing* atua sobre outros modos de transporte, principalmente sobre o transporte público por ônibus e a bicicleta, visto que a competição com o *ridesourcing* pode ser um agravante aos problemas já existentes na cidade de João Pessoa.

### **3.2 Resumo do Método**

O procedimento metodológico empregado nesta pesquisa foi adaptado dos estudos brasileiros conduzidos por Sá (2020) e Costa (2022). Esses trabalhos foram baseados em pesquisas de preferência revelada (PR) e preferência declarada (PD), aplicadas por meio de questionários online a usuários de transporte público, antes (SÁ, 2020) e durante a pandemia de Covid-19 (COSTA, 2022). As pesquisas de PR e PD são amplamente utilizadas na área de transportes para estimar e prever o comportamento dos viajantes (ROSE; BLIEMER, 2009), sendo, portanto, indicadas para estudos sobre *ridesourcing* (HENAO; MARSHAL, 2017).

Dessa forma, nesta pesquisa foram elaborados dois questionários (um piloto e outro final), compostos por seções de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD),

inspirados em estudos anteriores, mas também voltados para os ciclistas e adaptados ao contexto pós-pandêmico da cidade de João Pessoa. Na seção de PR, foram incluídas questões adaptadas dos questionários propostos por Sá (2020) e Costa (2022) sobre os comportamentos de viagem adotados durante e após a pandemia, por ciclistas e usuários de transporte público.

Já a seção de PD foi composta por novos cenários, considerando três alternativas de escolha: transporte público, *ridesourcing* e bicicleta. Os atributos referentes a cada uma das alternativas foram obtidos na literatura e seus níveis definidos com o auxílio de um algoritmo de árvore de decisão, *Classification and Regression Tree* (CART), utilizando simulações de viagens por *ridesourcing* realizadas no período pós-pandemia. Após a definição dos níveis, o projeto experimental para composição dos cenários de PD foi elaborado por meio da técnica do Design Eficiente Bayesiano, utilizando um procedimento semelhante ao empregado por Costa (2022).

Destaca-se que os questionários utilizados nesta pesquisa foram apreciados pelo Comitê de Ética em Pesquisa-Hospital Universitário Lauro Wanderley. Após validados, os questionários foram aplicados por meio de entrevistas presenciais a usuários de transporte público e ciclistas da cidade de João Pessoa, em locais como pontos de ônibus, parques, praças, orla, terminais de integração, ciclovias/ciclofaixas, dentre outros.

A partir dos dados coletados na seção de Preferências de Revelada (PR) do questionário, foi possível comparar os comportamentos de viagem adotados durante e após a pandemia. Para isso, foram utilizados os testes de hipótese não-paramétricos de McNemar-Bowker e McNemar para amostras dependentes. Além disso, os dados de PR, combinados com os dados de Preferências de Deslocamento (PD), foram utilizados para a estimativa de dois Modelos Logit Multinomial, para identificação dos fatores que contribuem para a substituição do transporte público e da bicicleta pelo *ridesourcing* no período pós-pandemia.

### **3.3 Principais Ferramentas de Análise**

Nesta seção são detalhadas as principais ferramentas de análise utilizadas nesta pesquisa, o algoritmo CART e o Modelo Logit Multinomial.

### 3.3.1 Algoritmo CART

Algoritmos de árvore de decisão (AD) são ferramentas exploratórias de Aprendizagem de Máquina (*Machine Learning*) não paramétricas, cuja finalidade é prever (no caso de variáveis dependentes contínuas ou discretas) ou classificar dados (no caso de variáveis dependentes categóricas). Alguns dos principais algoritmos de árvore de decisão são CHAID - *Chi-Square Automatic Interaction Detection* (KASS, 1980), CART (BREIMAN *et al.*, 1984) e C4.5 (QUINLAN, 1993).

Nesta pesquisa, utilizou-se o algoritmo CART, proposto por Breiman *et al.* (1984), para definir os níveis dos atributos dos cenários de PD. Esse algoritmo permite a utilização de variáveis dependentes categóricas ou numéricas e fundamenta-se na realização de uma sequência de divisões binárias do conjunto de dados inicial (nó raiz) até atingir a máxima homogeneidade dentro dos nós terminais (BREIMAN *et al.*, 1984; ROMA *et al.*, 2018).

Com o algoritmo CART, a partição do banco de dados é realizada de forma a minimizar a impureza dos nós filhos. No caso de variáveis dependentes numéricas, a medida de impureza é a variância da variável dependente. Assim, o algoritmo realiza diferentes divisões segundo os valores das variáveis independentes e escolhe aquela que gera a maior redução da variância, tornando os nós filhos mais homogêneos (BREIMAN *et al.*, 1984; SÁ, 2020). Para as variáveis categóricas, a medida de impureza comumente utilizada é o Índice de Gini, expresso pela Equação 1.

$$G(t) = 1 - \sum_{i=1}^n p^2(\frac{1}{t}) \quad (1)$$

Em que:  $n$  corresponde ao número de categorias da variável dependente categórica e  $p$  representa a proporção da categoria  $i$  da variável dependente no nó  $t$ .

### 3.3.2 Modelo Logit Multinomial (MNL)

O modelo Logit é um modelo de escolha discreta que se baseia na probabilidade de um indivíduo fazer uma escolha com base nas características socioeconômicas e na atratividade das alternativas disponíveis (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985; DOMENCICH; MCFADDEN, 1975).

A atratividade pode ser entendida como a utilidade das diferentes alternativas no conjunto de escolhas (CALDAS, 2021). A função utilidade resulta da combinação de

variáveis explicativas que maximizam essa utilidade. Essas variáveis incluem fatores observáveis, derivados das características individuais e das alternativas, e fatores subjetivos, que são de origem aleatória. A utilidade da alternativa  $i$  para o indivíduo  $j$ , representada por  $U_{ij}$ , é determinada por uma parcela mensurável ( $V_{ij}$ ), composta pelos atributos relativos às alternativas e ao indivíduo, e por uma parcela aleatória  $\varepsilon_{ij}$ .

No caso do modelo Logit Multinomial (MCFADDEN, 1974) assume-se que o termo aleatório,  $\varepsilon_{ij}$ , da função de utilidade é identicamente e independentemente distribuído de acordo com uma distribuição Gumbel (Valor Extremo Tipo I). Assim, tem-se a representação da utilidade descrita na Equação 2 (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985).

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Em que:

$U_{ij}$ : corresponde a utilidade da alternativa  $i$  para o indivíduo  $j$ ;

$\varepsilon_{ij}$ : é a componente aleatória que representa os atributos não observáveis;

$V_{ij}$ : é a função utilidade determinística observada para cada alternativa  $i$  e indivíduo  $j$ .

A parte determinística  $V_{ij}$  pode ser definida conforme a Equação 3, assumindo uma forma linear.

$$V_{ij} = \beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \dots + \beta_n * x_n \quad (3)$$

Em que:

$n$ : corresponde ao número de atributos;

$\beta_n$ : representa o coeficiente de cada atributo;

$x_n$ : representa cada atributo (relativo ao indivíduo ou à alternativa);

$\beta_0$ : constante da alternativa.

No modelo Logit Multinomial os coeficientes são estimados a partir da maximização da verossimilhança e a probabilidade de escolha de cada alternativa é descrita pela Equação 4.

$$P_{ij} = \frac{e^{V_{ij}}}{\sum_{k=1}^n e^{V_{kj}}} \quad (4)$$

Em que:

$P_{ij}$ : corresponde a probabilidade da alternativa  $i$  ser escolhida pelo indivíduo  $j$ ;

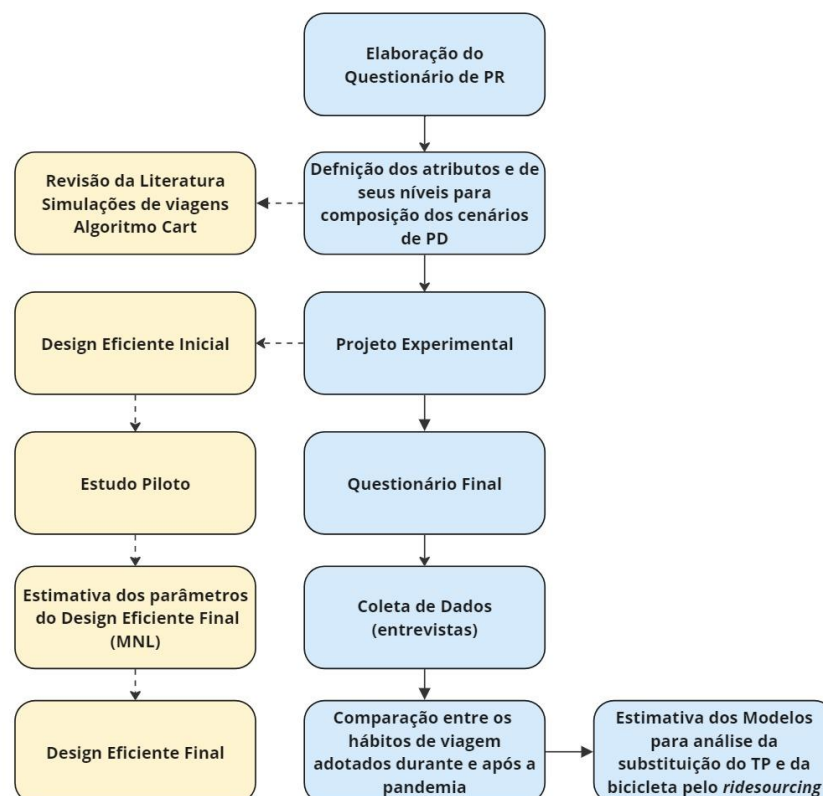
$n$ : quantidade de alternativas disponíveis para o indivíduo  $j$ .

Nesta pesquisa, o modelo Logit Multinomial foi utilizado durante o planejamento experimental para estimar os coeficientes do Projeto Eficiente final e analisar os fatores que influenciam a substituição do transporte público e do uso da bicicleta pelo *ridesourcing*. Para a estimativa desse modelo, foi utilizado o *software* R e o pacote Apollo (HESS; PALMA, 2019).

### 3.4 Etapas do Procedimento Metodológico

O método utilizado neste trabalho seguiu etapas sequenciais que foram resumidas no fluxograma da Figura 3 e detalhadas nas seções subsequentes.

Figura 3 - Etapas do Procedimento Metodológico



Fonte: Adaptado de Sá (2020) e Costa (2022)

### 3.4.1 Elaboração do Questionário de Preferência Revelada

A seção de PR do questionário utilizada nesta pesquisa foi adaptada dos estudos de Sá (2020) e Costa (2022). Na Tabela 5 são apresentadas as questões incluídas no questionário, com as adaptações realizadas destacadas em azul.

Tabela 5 - Questões incluídas no questionário

| Tema                                                                                                                        | Dados coletados                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perfil Socioeconômico                                                                                                       | Rua<br>Bairro<br>Nome da rua ou ponto de referência<br>Gênero<br>Faixa etária<br>Renda<br>Nível de escolaridade<br>Desconto/isenção na tarifa do TP<br>Quantidade de automóveis<br>Posse de bicicleta                                                                  |
| Utilização do <i>ridesourcing</i> durante a pandemia (apenas para as pessoas que utilizaram o <i>ridesourcing</i> )         | Propósito da viagem mais frequente com <i>ridesourcing</i><br>Modo de transporte utilizado caso o <i>ridesourcing</i> não estivesse disponível                                                                                                                         |
| Preferência Revelada sobre a viagem mais frequente durante a pandemia                                                       | Propósito da viagem mais frequente durante a pandemia<br>Modo de transporte utilizado na viagem mais frequente durante a pandemia                                                                                                                                      |
| Utilização do <i>ridesourcing</i> após a pandemia (apenas para as pessoas que utilizam o <i>ridesourcing</i> , atualmente)* | Propósito da viagem mais frequente com <i>ridesourcing</i><br>Modo de transporte utilizado caso o <i>ridesourcing</i> não estivesse disponível<br>Frequência de utilização no último mês<br>Tempo médio<br>Forma de Pagamento (apenas para usuários de TP e ciclistas) |
| Preferência Revelada sobre a viagem mais frequente após a pandemia*                                                         | Motivo da viagem mais frequente<br>Modo de transporte utilizado na viagem mais frequente<br>Tempo médio (apenas para usuários de TP e ciclistas)<br>Distância da viagem mais frequente (apenas para usuários de TP e ciclistas)                                        |

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avaliação subjetiva da qualidade do sistema de transporte público de João Pessoa, no contexto pós-pandemia (apenas para usuários de TP)* | Qualidade geral do TP (confiabilidade nos horários, segurança pessoal, acessibilidade, frequência, adoção de medidas sanitárias)<br>Acessibilidade (distância até o ponto de ônibus)<br>Avaliação da frequência de atendimento<br>Medidas sanitárias de proteção contra a Covid-19 (disponibilização de álcool em gel, higienização e desinfecção dos veículos) |
| Avaliação subjetiva da qualidade do sistema cicloviário de João Pessoa, no contexto pós-pandemia (apenas para ciclistas)                 | Avaliação da qualidade geral da infraestrutura cicloviária (quantidade de ciclovias/ciclofaixas, iluminação, sinalização, qualidade dos pavimentos, etc)<br>Avaliação da segurança viária (segurança em relação ao tráfego de veículos motorizados)                                                                                                             |

\* seções com perguntas adaptadas ao período pós-pandemia; destaque em azul - questões adicionadas

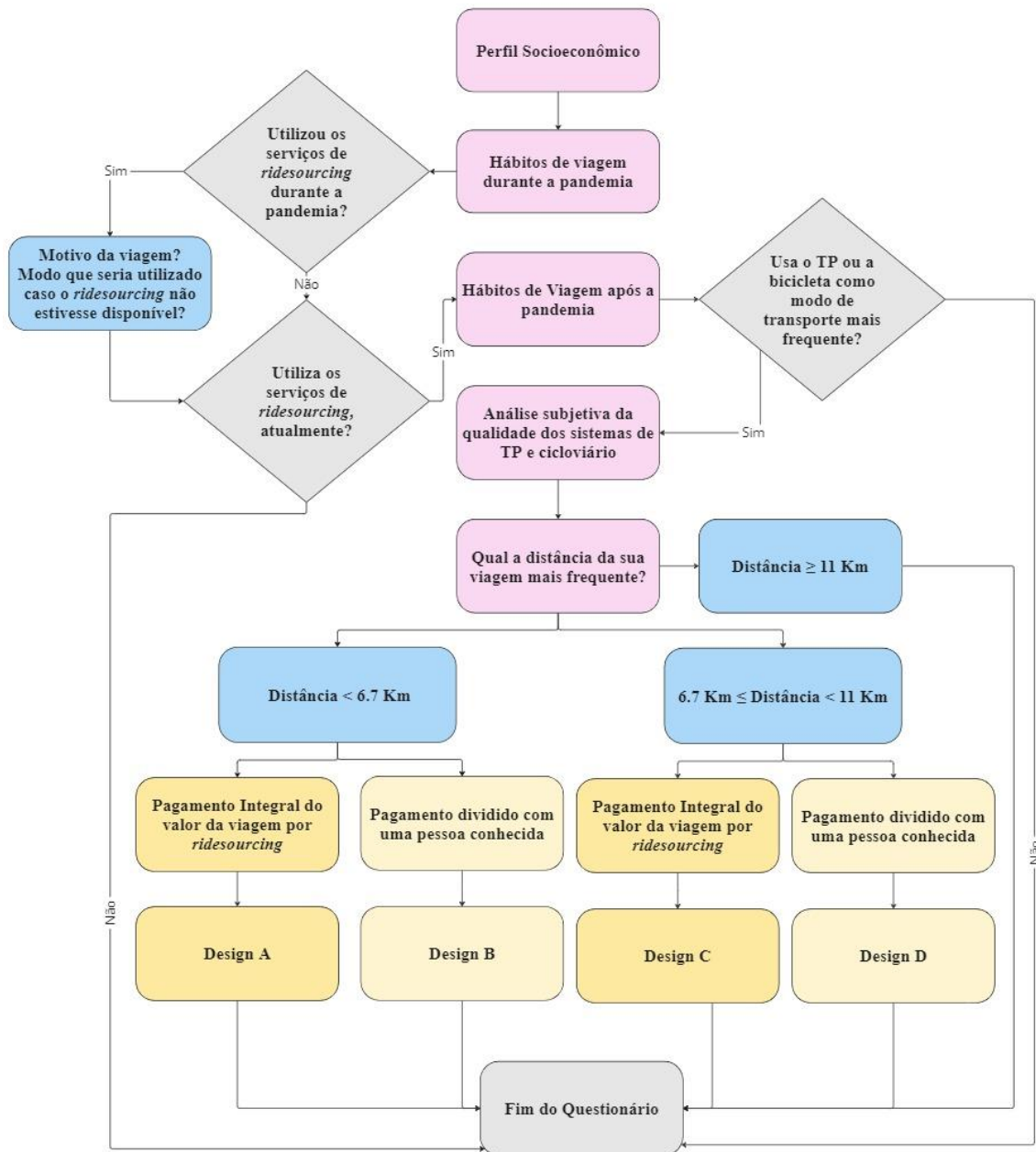
Fonte: Adaptado de Sá (2020) e Costa (2022)

Na Tabela 5, é possível observar que a maioria das alterações realizadas foi para adaptar o questionário ao contexto pós-pandemia. Além disso, foi adicionada uma questão sobre a posse de bicicleta e um tópico com perguntas sobre a qualidade do sistema cicloviário de João Pessoa. As questões desse tópico foram elaboradas com base na literatura revisada, que destacou a importância da infraestrutura cicloviária e da segurança viária para o uso da bicicleta (CHAPADEIRO; ANTUNES, 2012; SILVA, 2019). Desse modo, foram englobadas questões sobre o perfil socioeconômico dos entrevistados, sobre os hábitos de viagens praticados durante e após a pandemia, sobre a utilização dos serviços de *ridesourcing* e sobre a qualidade dos sistemas de transporte público e cicloviário da cidade de João Pessoa.

A seção de PR do questionário foi elaborada no *Google Forms*, incluindo algumas condicionantes para que os entrevistados fossem direcionados para diferentes perguntas com base em suas respostas. A Figura 4 apresenta a estrutura do questionário e esquematiza o caminho percorrido pelos respondentes de acordo com suas respostas.



Figura 4 - Estrutura do Questionário



Fonte: Adaptado de Sá (2020) e Costa (2022)

Conforme observado na Figura 4, todos os entrevistados responderam às perguntas sobre o perfil socioeconômico e as características da viagem mais frequente durante a pandemia (Preferência Revelada). Em seguida, foram direcionados para questões sobre a utilização do *ridesourcing* durante e após a pandemia. Para aqueles que utilizaram esses serviços, foi perguntado o motivo da viagem mais frequente por *ridesourcing* e qual modo de transporte teria sido utilizado caso o *ridesourcing* não estivesse disponível. Essa última

pergunta foi mantida dos questionários base para analisar o grau de substituição dos modos tradicionais pelo *ridesourcing* (FEIGON; MURPHY, 2016; CLEWLOW; MISHRA, 2017; HALL *et al.*, 2018; TIRACHINI; DEL RÍO, 2019; SÁ, 2020; ACHEAMPONG *et al.*, 2020; COSTA, 2022).

Para os que utilizam os serviços de *ridesourcing* atualmente, também foram feitas perguntas sobre a frequência de uso desses serviços no último mês, o tempo médio das viagens e a forma de pagamento mais utilizada. A entrevista prosseguiu apenas para esse grupo, sendo encerrada para aqueles que não utilizam o *ridesourcing*.

A entrevista também foi encerrada para aqueles que, nas questões de preferência revelada sobre os hábitos de viagem após a pandemia, indicaram que não utilizam o transporte público ou a bicicleta como modos de transporte mais frequentes. Assim, apenas os usuários frequentes de transporte público e ciclistas foram direcionados para a seção de avaliação da qualidade dos sistemas de transporte público e ciclovitário da cidade de João Pessoa.

Essa avaliação foi realizada de forma subjetiva, utilizando uma escala Likert de 1 a 5, onde 1 corresponde a "muito ruim" e 5 a "muito boa". Destaca-se que os entrevistados foram instruídos sobre os itens que deveriam avaliar, para que pudessem julgá-los de forma adequada. No Apêndice A, é possível observar como as questões foram apresentadas aos respondentes, bem como os esclarecimentos fornecidos.

Desse modo, os usuários de TP julgaram os itens descritos na Tabela 5: qualidade geral do TP, proteção contra a Covid-19 (disponibilização de álcool em gel, limpeza dos veículos, etc), frequência (intervalo de atendimento) e acessibilidade (tratada nesse estudo como a distância ao ponto de ônibus mais próximo).

De acordo com a literatura revisada, os usuários de TP tendem a substituir esse modo pelo *ridesourcing*, principalmente por fatores relacionados à qualidade do TP (ACHEAMPONG *et al.*, 2020; DAWES, 2016; RAYLE *et al.*, 2016; CASSEL *et al.*, 2018; COELHO *et al.*, 2017; PASQUAL *et al.*, 2019; SÁ; PITOMBO, 2021; COSTA, 2022). Portanto, é necessário analisar a percepção dos entrevistados sobre a qualidade do TP de João Pessoa, para compreender os comportamentos relacionados à escolha pelo *ridesourcing*.

Vários indicadores de qualidade do transporte público (TP) são encontrados na literatura nacional e internacional. No Brasil, Ferraz & Torres (2004) identificaram 12 fatores gerais de qualidade para o TP, sendo eles: acessibilidade, tempo de viagem, lotação,

características dos veículos e dos locais de parada, sistema de informações, conectividade, comportamento dos operadores, confiabilidade, segurança e frequência de atendimento. Neste estudo, seria inviável analisar a percepção dos entrevistados sobre cada um desses itens de forma individualizada, pois isso exigiria um questionário mais extenso e, consequentemente, resultaria em um maior tempo para respondê-lo. Portanto, a análise da maioria desses fatores foi realizada de forma resumida, perguntando-se aos entrevistados como eles avaliam a qualidade geral do TP.

De maneira isolada, optou-se por analisar fatores de qualidade pouco explorados nos estudos sobre *ridesourcing*, como a frequência do transporte público e a acessibilidade. Utilizando dados georreferenciados disponibilizados pela prefeitura, que incluem informações sobre o itinerário dos ônibus da cidade, sobre os pontos de ônibus e os logradouros ativos (FILIPEIA, 2024; SEMOB, 2024), juntamente com os dados coletados no questionário sobre o local de residência dos entrevistados, foi possível estimar com o auxílio do *software* QGIS, a distância que os entrevistados percorrem até o ponto de ônibus mais próximo e a frequência de atendimento do TP. Dessa forma, foi possível contrastar a avaliação subjetiva dos usuários de TP com os dados georreferenciados.

A percepção sobre as medidas de proteção contra a Covid-19 também foi analisada de forma separada, pois, durante a pandemia, esse foi um fator relevante que levou muitas pessoas a optarem pelo *ridesourcing* em substituição ao transporte público (LOA *et al.*, 2020). Portanto, esse item foi avaliado em uma pergunta distinta para verificar se continua sendo relevante no período pós-pandemia. Vale destacar que, nesse item, os entrevistados foram instruídos a analisar medidas de higiene, como a disponibilidade de álcool em gel e a limpeza e desinfecção dos veículos de transporte público no período pós-pandemia. Outros fatores, como a lotação, que também contribui para o contágio pelo novo coronavírus, não foram avaliados nesse item, pois foram considerados nos cenários de Preferência Declarada (PD).

Em relação aos ciclistas, estes avaliaram os itens: qualidade geral da infraestrutura cicloviária e segurança viária. Como mencionado no Capítulo 2, existem poucos estudos que abordam a substituição do ciclismo pelo *ridesourcing*. Dessa forma, não foram encontrados trabalhos que considerassem a qualidade do sistema cicloviário como um fator relevante para a substituição desse modo pelo *ridesourcing*, sendo esta uma das contribuições deste trabalho.

Contudo, vários autores citam a qualidade do sistema ciclovitário como um fator determinante para o uso da bicicleta de modo geral, avaliando diversos aspectos, como: segurança viária (proteção da estrutura, controle de velocidade máxima da via, volume de veículos motorizados, distância segura do fluxo de veículos motorizados, etc.) (PROVIDELO; SANCHES, 2011; MONTEIRO; CAMPOS, 2011; AMECICLO, 2016; ANDRADE, 2018; CHAPADEIRO; ANTUNES, 2012; SILVA, 2019); especificidades da infraestrutura ciclovitária (sinalização, inclinação, sombreamento, largura da cicloestrutura, conforto das vias, iluminação) (CARDOSO; CAMPOS, 2016; PROVIDELO; SANCHES, 2011; MONTEIRO; CAMPOS, 2011; AMECICLO, 2016; ANDRADE, 2018); segurança pública (roubos e furtos, policiamento) (MONTEIRO; CAMPOS, 2011; ANDRADE, 2018); e localização (densidade de ocupação e tipo de uso do solo). Dentre esses aspectos, as especificidades da infraestrutura ciclovitária e a segurança viária foram os de maior relevância de acordo com a literatura revisada, sendo, portanto, considerados neste estudo.

Após a avaliação subjetiva, os ciclistas e usuários de transporte público responderam sobre a distância de suas viagens mais frequentes. A limitação da distância é importante para garantir a competitividade do *ridesourcing* em relação ao transporte público e ao ciclismo. Assim, nesta pesquisa, o limite obtido foi de 11 Km, conforme será detalhado no Capítulo 4. Portanto, apenas os indivíduos que percorriam distâncias menores que essa foram direcionados para a próxima seção do questionário, referente à Preferência Declarada.

### 3.4.2 Preferência Declarada (PD)

#### 3.4.2.1 Definição dos Atributos dos Cenários de PD

Na seção de Preferência Declarada do questionário, os entrevistados analisaram cenários hipotéticos, onde optaram pelo modo de transporte preferido entre as alternativas disponíveis. Como o objetivo desta pesquisa é analisar a substituição do transporte público e da bicicleta pelo *ridesourcing*, os cenários de PD ofereceram aos entrevistados a escolha entre esses três modos de transporte.

Essa escolha foi fundamentada na avaliação de atributos associados a cada alternativa de transporte. Os atributos representam os fatores que podem influenciar a escolha do respondente por determinada alternativa. Dessa forma, com base na literatura revisada, foram considerados os seguintes atributos para o transporte público: conforto (relacionado à lotação), tempo de viagem e preço (RAYLE *et al.*, 2016; CLEWLOW; MISHRA, 2017; SÁ,

2020; COSTA *et al.*, 2021; SÁ; PITOMBO, 2021; COSTA, 2022). Similarmente, o tempo de viagem e o preço também foram considerados como atributos para o *ridesourcing*, uma vez que são fatores que podem interferir na escolha desse modo (RAYLE *et al.*, 2016; CLEWLOW; MISHRA, 2017; CASSEL *et al.*, 2018; COELHO *et al.*, 2017; PASQUAL *et al.*, 2019; SÁ; PITOMBO, 2021; COSTA, 2022).

O conforto, relacionado à lotação, não foi utilizado como atributo para o *ridesourcing* porque nesta pesquisa só foram consideradas as viagens por *ridesourcing* individuais ou compartilhadas com alguém conhecido, como é o caso das modalidades 99Pop e UberX. Em João Pessoa, durante a pandemia, algumas modalidades que permitiam o compartilhamento de viagens com pessoas desconhecidas, como Uber Juntos e 99Compartilha, foram suspensas e atualmente não estão mais disponíveis.

Quanto à bicicleta, foram considerados os atributos "tempo de viagem", obtido em função da distância (GEHRKE *et al.*, 2019), e "infraestrutura" (CHAPADEIRO; ANTUNES, 2012; SILVA, 2019). A "segurança viária", que também é um fator importante para a escolha da bicicleta (CHAPADEIRO; ANTUNES, 2012; SILVA, 2019), não foi incluída nos cenários de Preferência Declarada porque foi avaliada de forma subjetiva na seção de Preferência Revelada.

#### 3.4.2.2 Definição dos Níveis dos Atributos

Para definir os níveis dos atributos, buscou-se balanceá-los para garantir um design experimental eficaz (ROSE; BLIEMER, 2009). Segundo os autores Matyas & Kamargianni (2017) e Ortúzar & Willumsen (2011), cada atributo deve conter dois ou mais níveis definidos por valores quantitativos ou qualitativos. Assim, nesta pesquisa, foram considerados três níveis para cada atributo. Os atributos "conforto" e "infraestrutura" foram definidos qualitativamente, com base na literatura, enquanto os atributos relacionados ao "preço" e ao "tempo de viagem" foram definidos quantitativamente.

#### 3.4.2.3 Definição dos Níveis dos atributos “Conforto”, “Infraestrutura” e “Preço do Transporte Público”

Para definição dos níveis relativos ao atributo conforto no TP, utilizou-se como base os resultados obtidos por Sá (2020), Sá & Pitombo (2021) e Costa (2022), que utilizaram os

níveis: “Em pé” e “Sentado”, tomando como referência os padrões de qualidade estabelecidos por Ferraz & Torres (2004) para o transporte público. No entanto, neste trabalho, foram considerados três níveis, “viagem em pé, com muitas pessoas no corredor do ônibus”; “viagem em pé, mas com poucas pessoas no corredor do ônibus”; e, “viagem sentado”. Esses três níveis foram considerados porque a sensação de conforto para as viagens em pé, pode variar dependendo da lotação do TP.

Para os níveis do atributo “preço do transporte público”, foram considerados os valores da passagem de ônibus, vigentes na época da aplicação do questionário em João Pessoa. Assim, foram adotados os seguintes valores: R\$ 4,40, correspondente ao valor integral da tarifa; R\$ 2,20, valor pago por estudantes que usufruem de 50% de desconto na tarifa; e, R\$ 0,00 representando a gratuidade total. Em João Pessoa, o direito à gratuidade da tarifa é concedido a determinados grupos, tais como, idosos, pessoas com deficiência e portadores de HIV/Aids, conforme estabelecido pelas Leis municipais nº 12.576/2013 e nº13.677/2018 e pela Lei federal nº 10.741/2003, referente ao Estatuto do idoso.

A escolha dos níveis do atributo "infraestrutura" levou em consideração a importância atribuída à disponibilidade de infraestrutura cicloviária para a escolha da bicicleta como meio de transporte (CHAPADEIRO; ANTUNES, 2012; SILVA, 2019). Além disso, também foi considerado o estado de conservação da infraestrutura cicloviária, devido aos problemas identificados por Batista & Lima (2020) em relação às condições das ciclovias e ciclofaixas de João Pessoa. Assim, os níveis definidos para o atributo "infraestrutura" foram: inexistência de ciclovias/ciclofaixas; ciclovias/ciclofaixas em mau estado de conservação; e ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação.

#### *3.4.2.4 Definição dos Níveis dos atributos “Preço do Ridesourcing”, “Tempo de Viagem por Transporte Público”, “Tempo de Viagem por Ridesourcing”, “Tempo de Viagem por Bicicleta”*

Definir níveis realistas é um desafio em experimentos de Preferência Declarada, pois um planejamento inadequado pode resultar em tarefas de escolha inviáveis e alternativas dominantes. Portanto, projetos que ajustam os atributos com base em valores reais ("pivoted") podem minimizar a chance de gerar tarefas de escolha confusas ou incoerentes (LOUVIERE *et al.*, 2000; ROSE; BLIEMER, 2009).

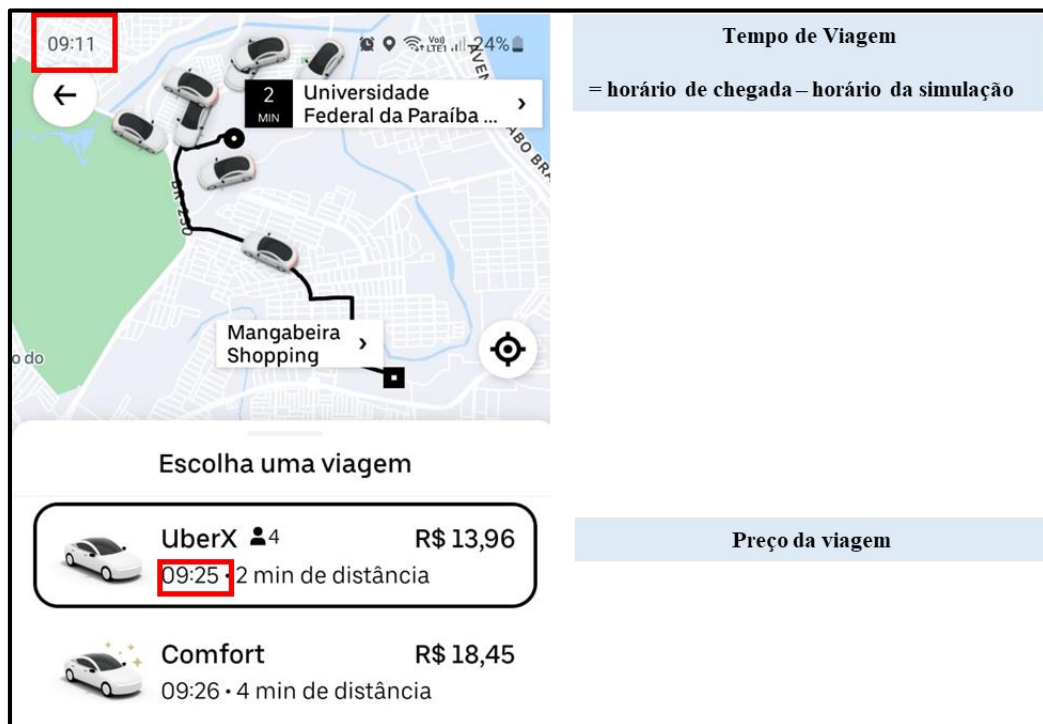
Desse modo, para definir níveis realistas para os atributos relativos ao preço e ao tempo de viagem, coerentes com o período pós-pandemia e com a área de estudo analisada, foram realizadas simulações de viagens por *ridesourcing* utilizando o aplicativo Uber, por transporte público no aplicativo Moovit, e por bicicleta no *Google Maps*.

Para realizar essas simulações, foram necessários dados de origem e destino para inserir nos aplicativos. Para a obtenção desses dados, utilizou-se um banco de dados gerado a partir de uma matriz de origem/destino da cidade de João Pessoa (JOÃO PESSOA, 2014). Com base nessa matriz, foram definidos pontos específicos nas zonas de origem e destino, considerando locais de grande atração de viagens, como shoppings, hospitais, escolas e universidades, que serviram como dados de entrada para as simulações de viagens por *ridesourcing*, transporte público e bicicleta. Ao todo, foram simuladas 567 viagens, sendo 189 para cada um dos três modos.

Nas simulações de viagens por *ridesourcing*, optou-se pela categoria UberX, cujos preços eram mais acessíveis. Nessa categoria, as viagens podem ser realizadas de forma individual ou compartilhada com pessoas conhecidas. Portanto, ao definir os níveis do atributo "preço do *ridesourcing*", considerou-se tanto a possibilidade de o entrevistado arcar integralmente com o valor da viagem quanto a alternativa de dividir esse custo com outras pessoas conhecidas.

Além do preço, durante as simulações de viagens por *ridesourcing*, também foram coletadas informações sobre o tempo dessas viagens. Assim, conforme ilustrado na Figura 5, o tempo da viagem por *ridesourcing* foi obtido subtraindo-se o horário de chegada previsto no aplicativo do horário em que a viagem foi solicitada.

Figura 5 - Simulações de viagens por *ridesourcing*

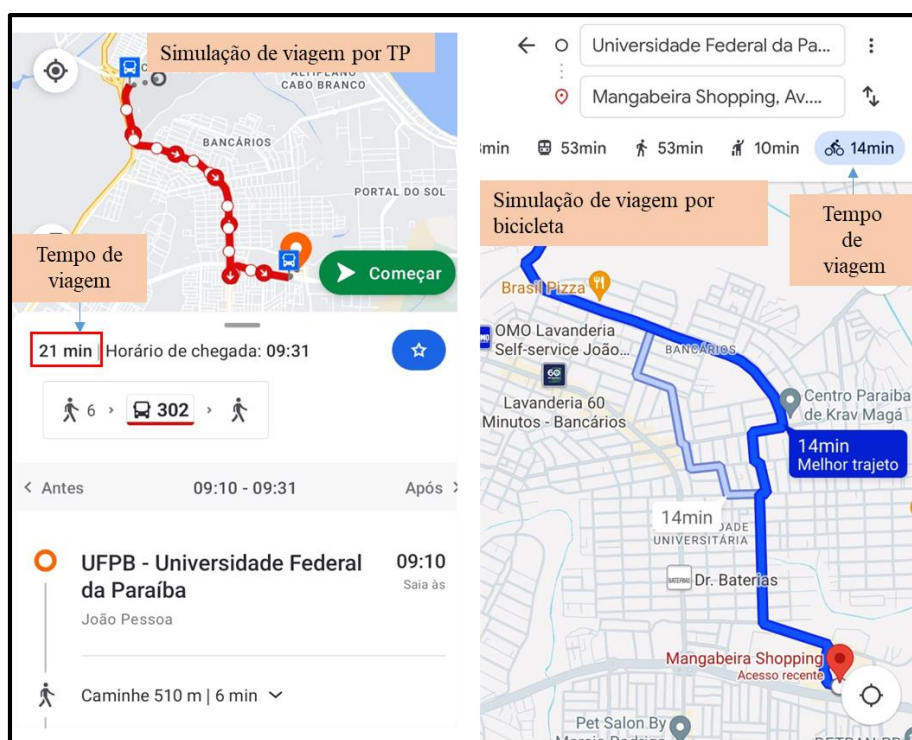


Fonte: Adaptado de Sá (2020)

Nas simulações de viagens por transporte público no aplicativo *Moovit*, foram coletados dados sobre o tempo de viagem nesse modo de transporte. Similarmente, no *Google Maps*, foram obtidos dados sobre o tempo das viagens de bicicleta. Ainda no *Google Maps*, com o auxílio da função "medir distância", foram coletadas as distâncias entre cada par de origem e destino. As Figuras 6 e 7 ilustram como foram obtidos os dados sobre os tempos de viagem e as distâncias, respectivamente. Destaca-se que todas as simulações foram realizadas entre os meses de maio e junho de 2022, em dias úteis e fora dos horários de pico, para evitar preços acima do normal para o *ridesourcing* (preço dinâmico).

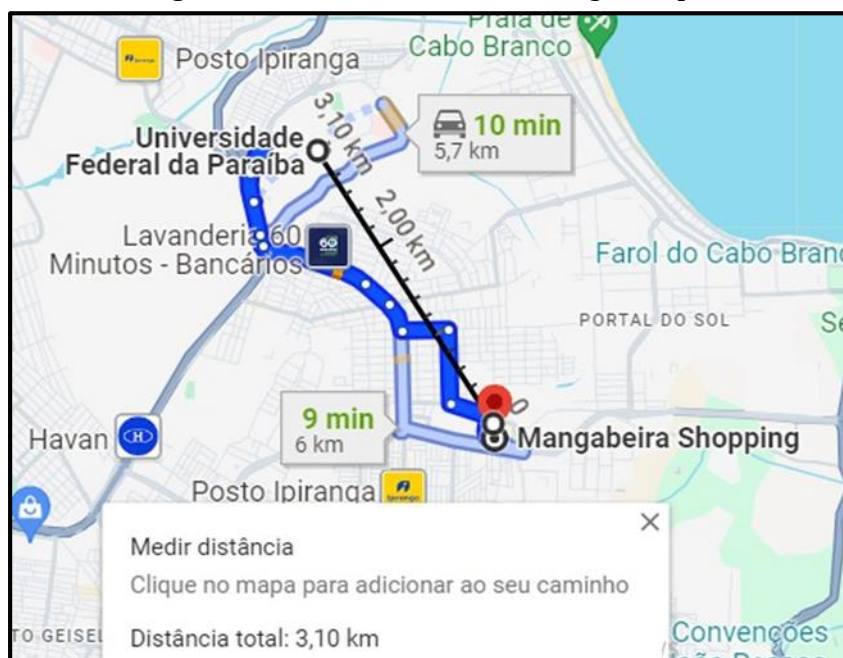


Figura 6 - Simulações de viagens por TP e bicicleta



Fonte: Elaboração Própria

Figura 7 - Distância obtida no Google Maps



Fonte: Elaboração Própria

Com os dados das simulações, foi possível realizar uma análise exploratória utilizando o algoritmo CART de Árvore de Decisão para definir os níveis do atributo "preço do

*ridesourcing*", assim como feito por Sá (2020) e Sá & Pitombo (2021). Essa análise foi realizada no *software* R, utilizando o pacote *Rpart*, considerando a distância como variável independente e o preço do *ridesourcing* como variável dependente.

Esse procedimento permitiu estabelecer um limite para a distância nos cenários de preferência declarada. Assim, a partir da árvore gerada, obtiveram-se os níveis do atributo "preço do *ridesourcing*" para duas faixas de distâncias: uma mais curta e outra mais longa (porém dentro do valor limite estabelecido). Dessa forma, para as viagens individuais, os níveis do "preço do *ridesourcing*" foram determinados com base nos valores obtidos nos nós terminais para essas duas faixas. Já para as viagens compartilhadas com uma pessoa conhecida, considerou-se como níveis metade do valor obtido para as viagens individuais (supondo que cada pessoa pagaria metade do valor da viagem).

Os níveis dos atributos relativos ao tempo (por *ridesourcing*, por TP e por bicicleta) foram obtidos através da média das observações contidas em cada nó terminal da árvore gerada. Assim, para composição dos cenários de preferência declarada foram considerados quatro designs: i) Design A - faixa de distância mais curta e viagens individuais por *ridesourcing*; ii) Design B - faixa de distância mais curta e viagens compartilhadas por *ridesourcing*; iii) Design C - faixa de distância mais longa e viagens individuais por *ridesourcing*; e, iv) Design D - faixa de distância mais longa e viagens compartilhadas por *ridesourcing*.

Vale destacar que cada entrevistado foi direcionado para o design que melhor se enquadrasse à sua realidade, com base em suas respostas da seção de PR. Como pode-se observar na Figura 4, esse direcionamento foi realizado de acordo com a distância da viagem mais frequente do entrevistado e com a forma de pagamento que ele mais utiliza nas viagens por *ridesourcing*.

Em relação ao pagamento, é importante ressaltar que nesta pesquisa também foi considerada a possibilidade de outra pessoa, como o empregador, por exemplo, arcar com os custos da viagem por *ridesourcing* dos entrevistados. Nessas situações, os entrevistados foram direcionados aos designs B ou D (compartilhados), cujos níveis do preço do *ridesourcing* são menores.

### 3.4.2.5 Projeto Experimental

A composição dos cenários de PD requer a combinação entre os atributos e seus respectivos níveis (ILES; ROSE, 2014), através de um projeto experimental. Neste estudo, o projeto experimental foi realizado através da técnica do Design Eficiente Bayesiano, que apresenta vantagens em relação aos designs ortogonais tradicionais, dentre elas, a capacidade de restrição de combinações irreais entre os níveis dos atributos. Essa característica foi necessária neste estudo para restringir a combinação entre o nível mais baixo do atributo “preço do *ridesourcing*” e o nível mais alto do atributo “tempo de viagem por *ridesourcing*”, visto que tal combinação é improvável de ocorrer (COSTA, 2022).

Apesar das vantagens em relação aos designs ortogonais tradicionais, o Design Eficiente Bayesiano necessita de parâmetros prévios para ser desenvolvido. Para obtenção desses parâmetros, existem diferentes procedimentos disponíveis: i) utilizar parâmetros encontrados na literatura; ii) realizar estudos pilotos (abrangendo no mínimo 10% da amostra total); ou iii) contar com o julgamento de especialistas (BLIEMER; COLLINS, 2016; ROSE; BLIEMER, 2009; TRAETS *et al.*, 2020).

Segundo Traets *et al.* (2020), os parâmetros são dependentes do contexto da região de análise. Por isso, como não foram encontrados parâmetros para a cidade de João Pessoa, assim como também não foram obtidos parâmetros estimados no período pós-pandemia, optou-se por aplicar um estudo-piloto, seguindo um procedimento semelhante ao utilizado por Costa (2022), composto por quatro etapas: (i) desenvolvimento de um Projeto Eficiente Inicial, considerando parâmetros iniciais iguais a zero; (ii) aplicação de um estudo-piloto para 10% da amostra; (iii) estimativa dos parâmetros para o Projeto Eficiente Final, utilizando o Modelo Logit Multinomial; (iv) Desenvolvimento do Projeto Eficiente Final, considerando os parâmetros estimados por meio do estudo-piloto.

#### *Design Eficiente Inicial*

A configuração do Projeto Eficiente Inicial foi realizada no software NGENE (CHOICE METRICS, 2018), considerando-se os três atributos associados ao transporte público, cada um com três níveis, e os dois atributos relativos ao *ridesourcing* e à bicicleta, também com três níveis cada. Dessa forma, definiu-se três funções utilidade para modelagem, apresentadas nas Equações 5, 6 e 7.

$$Vi(TP) = \beta_{0TP} + \beta_1 Pre\text{ço}TP + \beta_2 TempoTP + \beta_3 ConfortoTP \quad (5)$$

$$Vi(RD) = \beta_{0RD} + \beta_4 Pre\text{ço}RD + \beta_5 TempoRD \quad (6)$$

$$Vi(RD) = \beta_6 Pre\text{ço}RD + \beta_7 Infraestrutura \quad (7)$$

Em que:

$\beta_{0TP}$ ,  $\beta_{0RD}$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$ ,  $\beta_5$ ,  $\beta_6$  e  $\beta_7$ : parâmetros relativos aos atributos do transporte público, do *ridesourcing* e da bicicleta;

*PreçoTP*: preço da viagem por transporte público;

*TempoTP*: tempo da viagem por transporte público;

*ConfortoTP*: conforto no transporte público;

*PreçoRD*: preço da viagem por *ridesourcing*;

*TempoRD*: tempo da viagem por *ridesourcing*;

*TempoBi*: tempo da viagem por bicicleta;

*Infraestrutura*: infraestrutura cicloviária.

Para obtenção dos cenários de PD do estudo-piloto, considerou-se parâmetros iniciais iguais a zero e atribuiu-se os valores 0, 1 e 2 aos níveis dos atributos qualitativos “Conforto” no transporte público e “Infraestrutura”. Assim, para o atributo conforto atribui-se 0 para as “viagens em pé com muitas pessoas no corredor”, 1 para as “viagens em pé com poucas pessoas no corredor” e 2 para as “viagens sentado (a)”. Seguindo o mesmo raciocínio de escala (da pior situação para a melhor), para o atributo “infraestrutura” atribuiu-se: 0 para o nível “Inexistência de ciclovias/ciclofaixas”, 1 para “Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação” e 2 para “Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação”.

Destaca-se que durante a elaboração do projeto eficiente inicial restringiu-se a combinação entre o nível mais baixo do atributo “preço do *ridesourcing*” e o nível mais alto do atributo “tempo de viagem por *ridesourcing*”. No total foram gerados seis cenários de PD, que corresponde ao mínimo recomendado pela literatura (LOUVIERE *et al.*, 2000), para cada um dos designs (A, B, C e D). Esse valor mínimo foi estipulado para reduzir a fadiga dos respondentes durante as entrevistas.

### *Estudo-Piloto*

A segunda etapa do projeto experimental, utilizando a técnica de Design Eficiente Bayesiano, consistiu na condução de um estudo-piloto, baseado na aplicação de um questionário inicial. O questionário do estudo-piloto foi elaborado na plataforma *Google Forms*, com uma estrutura semelhante à apresentada na Figura 4, contendo seções de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD). Esse questionário foi aplicado por meio de entrevistas com usuários de transporte público e ciclistas da cidade de João Pessoa, em dezembro de 2022.

A partir do estudo-piloto foi possível validar as questões contidas na seção de PR, avaliando se os entrevistados encontravam dificuldades para compreendê-las. Além disso, com os dados coletados na seção de PD do estudo-piloto foi possível estimar os parâmetros para elaboração do Projeto Eficiente Final, utilizando o Modelo Logit Multinomial.

Ao todo, foram entrevistadas 72 pessoas no estudo-piloto; contudo com base nas respostas da seção de PR apenas 40 foram direcionadas à seção de PD. Dessa forma, para que os parâmetros estimados para o Projeto Eficiente Final sejam coerentes, o limite máximo de respondentes da seção de PD do questionário final deve ser de 360 indivíduos, valor correspondente a 90% da soma de respondentes da coleta piloto e da coleta principal.

### *Estimativa dos Parâmetros e Formulação do Projeto Eficiente Final*

Na elaboração do Projeto Eficiente Final, os parâmetros das Eq. 1, 2 e 3 foram estimados no *software* R, com o pacote Apollo, utilizando os dados de PD coletados no estudo-piloto e o modelo Logit Multinomial.

Os parâmetros obtidos com a modelagem, foram utilizados como dados de entrada para a formulação do Projeto Eficiente Final, no *software* NGENE. Seguindo a mesma abordagem adotada no estudo-piloto, seis cenários de PD foram delineados para cada um dos quatro designs (A, B, C e D), restringindo-se a combinação entre o menor preço do *ridesourcing* e o maior tempo de viagem com esse modo. O delineamento experimental adotado foi baseado no critério de minimização do D-erro Bayesiano (FERRINI; SCARPA, 2007; ROSE; BLIEMER, 2009; SÁNDOR; WEDEL, 2001). Assim, após a definição dos cenários finais de PD, foi possível formular o questionário final.

### Questionário Final

O questionário final seguiu a estrutura apresentada na Figura 4, com seções de PR e PD. Neste questionário, as questões de PR do estudo-piloto foram mantidas, visto que elas foram bem compreendidas pelos entrevistados, e os cenários utilizados na seção de PD foram àqueles obtidos no Projeto Eficiente Final.

A versão final do questionário foi aplicada por meio de entrevistas em locais de grande circulação de ciclistas e usuários de transporte público, como parques, praças, orla, ciclovias/ciclofaixas, terminais de integração, pontos de ônibus próximos a shoppings e universidades, durante os meses de março e abril de 2023.

#### 3.4.3 Comparação entre os hábitos de viagem durante e após a Pandemia

Os dados coletados por meio das questões de PR sobre os comportamentos de viagem praticados nos períodos durante e após a pandemia foram comparados por meio dos testes de McNemar-Bowker e McNemar, considerando um nível de significância de 95%.

O teste de McNemar-Bowker é um teste não paramétrico para amostras dependentes e dados nominais pareados com mais de duas categorias, que podem ser resumidos em uma tabela de contingência quadrada  $k \times k$ , onde  $k$  representa o número de categorias (ABDULLAH *et al.*, 2020). Assim, ele foi utilizado para verificar se ocorreram alterações significativas entre os períodos de pandemia e pós-pandemia, em relação às variáveis: propósito da viagem mais frequente, modo de transporte mais utilizado e propósito das viagens por *ridesourcing*, realizadas durante e após a pandemia. Por outro lado, o teste de McNemar, apropriado para dados nominais pareados com apenas duas categorias (tabela de contingência  $2 \times 2$ ), foi utilizado para verificar se houve mudanças significativas em relação ao uso *ridesourcing* nesses dois períodos.

Destaca-se que o teste de McNemar-Bowker analisa diferenças entre as categorias de forma global. Desse modo, para os casos em que esse teste identificou diferenças significativas, o teste de McNemar foi utilizado como teste *post-hoc* para identificar entre quais grupos existe essa diferença. Nesses casos o nível de significância foi ajustado pela correção de Bonferroni, para o controle do Erro Tipo I. Essa correção é realizada dividindo-se o nível de significância original (no caso desta pesquisa foi considerado o valor 0,05) pelo

número de comparações realizadas ( $k$ ), resultando em um novo nível de significância ajustado ( $0,05/k$ ) (FIELD, 2009).

#### 3.4.4 Modelagem

A última etapa da pesquisa consistiu na estimativa de dois modelos Logit Multinomial para análise da substituição do transporte público e da bicicleta pelo *ridesourcing*. O primeiro modelo foi baseado nos dados de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD) dos entrevistados que utilizam o transporte público como meio de transporte mais frequente no período pós-pandemia. Com esse modelo, foram identificados os fatores que influenciam a escolha entre transporte público, bicicleta e *ridesourcing* entre os usuários de transporte público. O segundo modelo, por sua vez, foi estimado com os dados de PR e PD dos entrevistados que utilizam a bicicleta como meio de transporte mais frequente. Assim, foi possível analisar os fatores que levam os ciclistas a optarem entre transporte público, bicicleta e *ridesourcing*.

Após a estimativa dos modelos MNL, aplicou-se o teste de razão de verossimilhança para verificar se houve uma melhora significativa na acurácia dos modelos MNL estimados em relação aos modelos nulos (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados obtidos com a aplicação do método de pesquisa. Ele foi dividido em três partes. Na primeira parte, foram apresentados os resultados obtidos com os dados coletados na seção de Preferência Revelada do questionário final. Esses dados foram utilizados para realizar uma análise comparativa entre os padrões de mobilidade adotados durante e após a pandemia. Na segunda parte, foram apresentados os resultados das etapas seguidas até a obtenção dos cenários que compuseram a seção de PD do questionário final. Por fim, na terceira parte, foram estimados os dois modelos Logit Multinomial com os resultados de PR e PD das pessoas que utilizam o transporte público e a bicicleta como modos de transporte mais frequentes, para identificar os fatores que levam à substituição desses modos mais sustentáveis pelo *ridesourcing*.

### 4.1 Resultados da Primeira Seção do Questionário (PR)

#### 4.1.1 Perfil Socioeconômico dos Entrevistados

Ao todo o questionário final teve 416 respostas válidas. A Tabela 6 apresenta as respostas obtidas sobre as características socioeconômicas dos entrevistados, expressas em termos percentuais.

Tabela 6 - Perfil Socioeconômico dos Entrevistados.

| Gênero           |        | Renda                                                 |        |
|------------------|--------|-------------------------------------------------------|--------|
| Feminino         | 54,39% | Inferior a 1 salário mínimo                           | 29,51% |
| Masculino        | 45,12% | Superior ou igual a 1 salário mínimo e inferior a 3   | 51,46% |
| Outros           | 0,49%  | Superior ou igual a 3 salários mínimos e inferior a 5 | 6,83%  |
| Faixa etária     |        | Superior ou igual a 5 salários mínimos e inferior a 7 | 1,22%  |
| Menos de 18 anos | 2,93%  | Superior a 7 salários mínimos                         | 2,20%  |
| De 18 a 25 anos  | 44,63% | Não quero informar                                    | 8,78%  |
| De 26 a 30 anos  | 11,22% | Quantos automóveis existem na sua residência?         |        |
| De 31 a 35 anos  | 9,51%  | Zero                                                  | 54,39% |
| De 36 a 40 anos  | 5,12%  | Um                                                    | 32,93% |
| De 41 a 50 anos  | 10,73% | Dois                                                  | 9,76%  |
| De 51 a 60 anos  | 9,02%  | Três                                                  | 2,44%  |
| Acima de 60 anos | 6,83%  | Quatro                                                | 0,00%  |



|                               |        |                                                                 |        |
|-------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Nível de escolaridade</b>  |        | Mais de quatro                                                  | 0,49%  |
| Não frequentei a escola       | 1,22%  | <b>Possui isenção/desconto na tarifa do transporte público?</b> |        |
| Ensino fundamental incompleto | 8,78%  | Sim, possuo isenção (100% de desconto)                          | 9,51%  |
| Ensino fundamental completo   | 5,37%  | Sim, possuo desconto de 50%                                     | 33,37% |
| Ensino médio incompleto       | 6,10%  | Não                                                             | 55,12% |
| Ensino médio completo         | 30,49% | <b>Possui bicicleta?</b>                                        |        |
| Ensino superior incompleto    | 31,95% | Possuo e a utilizo para lazer/praticar esporte                  | 10,98% |
| Ensino superior completo      | 12,44% | Possuo e a utilizo para atividades cotidianas                   | 18,29% |
| Pós-graduação                 | 3,66%  | Possuo, mas não a utilizo                                       | 5,85%  |
|                               |        | Não possuo, mas penso em adquirir                               | 20,49% |
|                               |        | Não possuo e não tenho vontade de adquirir                      | 44,39% |

Conforme apresentado na Tabela 6, a maioria das pessoas entrevistadas são do gênero feminino, encontram-se na faixa etária entre 18 e 25 anos, estudaram no mínimo até o ensino médio e possuem renda relativamente baixa, entre 1 e 3 salários mínimos. Segundo dados do IBGE (2022), a população de João Pessoa é composta principalmente por mulheres, com faixa etária entre 20 e 49 anos, e a média salarial das pessoas empregadas é de 2,6 salários mínimos, portanto, dentro da faixa de renda mais comum entre os respondentes.

Na Tabela 6, também foi possível observar que a maioria dos entrevistados não possui desconto na tarifa do transporte público, pagando o valor integral da tarifa de ônibus (R\$ 4,40). Quanto à posse de automóveis, verificou-se uma predominância de pessoas que não possuem automóveis em casa ou que possuem apenas um. Similarmente, em relação à posse de bicicleta, notou-se que a maioria dos entrevistados não possuem bicicleta. Entretanto, é relevante observar que 20,49% dos entrevistados pensam em adquirir uma bicicleta, sugerindo uma propensão à sua utilização caso disponham dela.

#### 4.1.2 Análise Comparativa entre os Padrões de Mobilidade Adotados Durante e Após a Pandemia

Após responderem às questões sobre o perfil socioeconômico, os entrevistados foram questionados sobre as características de suas viagens mais frequentes e aquelas realizadas com *ridesourcing*. Com base em suas respostas, os entrevistados foram direcionados para diferentes questões. No Quadro 2, os resultados obtidos nessa seção são apresentados, incluindo o número de pessoas que respondeu a cada pergunta. Além disso, o Quadro 2 apresenta os resultados da análise comparativa realizada com os testes de McNemar e

McNemar-Bowker. O teste de McNemar também foi utilizado como teste *post-hoc* para identificar entre quais categorias específicas ocorreram diferenças significativas, já que para todas as variáveis analisadas no Quadro 2 foi obtido um p-valor inferior a 0,05. Esses resultados estão detalhados na Tabela 7.

Quadro 2 - Características das viagens realizadas durante e após a pandemia

| Variável                                                                                                       | Categorias                    | Durante | Após  | Teste (p-valor)                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|-------|---------------------------------------------------|
| Propósito da viagem mais frequente (330 respondentes)                                                          | Trabalho                      | 44,9%   | 51,7% | McNemar-Bowker<br>p-valor = 1,429e <sup>-10</sup> |
|                                                                                                                | Lazer                         | 7,8%    | 6,4%  |                                                   |
|                                                                                                                | Estudo                        | 12,8%   | 29,7% |                                                   |
|                                                                                                                | Saúde                         | 6,4%    | 4,6%  |                                                   |
|                                                                                                                | Visita a amigos ou familiares | 6,7%    | 2,8%  |                                                   |
|                                                                                                                | Compras                       | 21,4%   | 4,9%  |                                                   |
| Modo de transporte mais utilizado (330 respondentes)                                                           | <i>Ridesourcing</i>           | 18,0%   | 12,2% | McNemar-Bowker<br>p-valor = 1,345e <sup>-15</sup> |
|                                                                                                                | Transporte Público            | 33,6%   | 61,2% |                                                   |
|                                                                                                                | Bicicleta                     | 10,1%   | 10,7% |                                                   |
|                                                                                                                | A pé                          | 9,3%    | 2,1%  |                                                   |
|                                                                                                                | Automóvel como motorista      | 7,4%    | 4,6%  |                                                   |
|                                                                                                                | Automóvel como carona         | 14,8%   | 3,1%  |                                                   |
|                                                                                                                | Motocicleta                   | 6,6%    | 5,8%  |                                                   |
|                                                                                                                | Táxi                          | 0,0%    | 0,0%  |                                                   |
| Uso do <i>Ridesourcing</i> (416 respondentes)                                                                  | Utilizei/utilizo              | 71,2%   | 79,8% | McNemar<br>p-valor = 0,000267                     |
|                                                                                                                | Não utilizei/utilizo          | 28,8%   | 20,2% |                                                   |
| Propósito da viagem mais frequente por <i>ridesourcing</i> (256 respondentes)                                  | Trabalho                      | 32,4%   | 32,7% | McNemar-Bowker<br>p-valor = 0,01271               |
|                                                                                                                | Lazer                         | 19,8%   | 26,3% |                                                   |
|                                                                                                                | Estudo                        | 6,5%    | 11,0% |                                                   |
|                                                                                                                | Saúde                         | 12,2%   | 9,5%  |                                                   |
|                                                                                                                | Visita a amigos ou familiares | 15,5%   | 12,8% |                                                   |
|                                                                                                                | Compras                       | 13,7%   | 7,6%  |                                                   |
| Modo de transporte que seria utilizado, caso o <i>ridesourcing</i> não estivesse disponível (256 respondentes) | Não realizaria a viagem       | 7,6%    | 3,7%  | McNemar-Bowker<br>p-valor = 0,000369              |
|                                                                                                                | Transporte Público            | 50,7%   | 64,2% |                                                   |
|                                                                                                                | Bicicleta                     | 6,3%    | 5,2%  |                                                   |
|                                                                                                                | A pé                          | 5,9%    | 2,1%  |                                                   |
|                                                                                                                | Táxi                          | 3,5%    | 4,3%  |                                                   |
|                                                                                                                | Automóvel como motorista      | 6,9%    | 6,1%  |                                                   |
|                                                                                                                | Automóvel como carona         | 15,3%   | 8,9%  |                                                   |
|                                                                                                                | Motocicleta                   | 3,1%    | 3,7%  |                                                   |
|                                                                                                                | Outros                        | 0,7%    | 1,8%  |                                                   |

Tabela 7 - Resultados do Teste de McNemar

| Variável                                                                                    | Categorias Comparadas          | Estatística do teste ( $\chi^2$ ) | Nível de significância ajustado ( $\alpha = 0,05/k$ ) | p-valor  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|
| Propósito da viagem mais frequente                                                          | Compras vs. Trabalho           | 12,042                            | $\alpha = 0,025$                                      | 0,00052  |
|                                                                                             | Compras vs. Estudo             | 19,862                            |                                                       | 0,000008 |
| Modo de transporte utilizado na viagem mais frequente                                       | <i>Ridesourcing</i> vs. TP     | 19,184                            | $\alpha = 0,0167$                                     | 0,000012 |
|                                                                                             | A pé vs. TP                    | 11,529                            |                                                       | 0,000685 |
|                                                                                             | Automóvel (como carona) vs. TP | 27,273                            |                                                       | 0,000000 |
| Propósito da viagem mais frequente por <i>ridesourcing</i>                                  | Compras vs. Lazer              | 4,1667                            | $\alpha = 0,05$                                       | 0,04123  |
| Modo de transporte que seria utilizado, caso o <i>ridesourcing</i> não estivesse disponível | Automóvel (como carona) vs. TP | 8,8276                            | $\alpha = 0,05$                                       | 0,002967 |

\*  $\alpha$  = nível de significância considerado; k = número de comparações realizadas

Em relação ao propósito de viagem, pode-se observar no Quadro 2 que durante a pandemia foram mais comuns as viagens por motivo de "trabalho" (44,9%) e "compras" (21,4%). Esses resultados são similares aos obtidos por Costa (2022) no Brasil e por Fatmi (2020) no Canadá, que também identificaram esses dois motivos como os principais durante a pandemia. No período pós-pandemia, prevaleceram as viagens por motivo de "trabalho" (51,7%) e "estudo" (29,7%), que também eram mais frequentes no período anterior à pandemia de Covid-19 (SÁ, 2020). Isso sugere que, após o fim das restrições impostas pela pandemia, houve uma retomada aos padrões existentes no período pré-pandemia, com um aumento na proporção de viagens por motivos mandatórios, como "trabalho" e "estudo".

Os resultados apresentados na Tabela 7 reforçam essa ideia, indicando diferenças significativas nas proporções de viagens por motivo de compras, trabalho e estudo entre os períodos durante e após a pandemia ( $p < 0,025$ ). Especificamente, a proporção de viagens por motivo de compras diminuiu significativamente após a pandemia, enquanto as

proporções de viagens por motivo de trabalho e estudo aumentaram significativamente. Esses resultados indicam que algumas viagens que anteriormente eram realizadas por motivo de compras foram substituídas por viagens por motivo de trabalho e estudo no período pós-pandemia.

Quanto ao modo de transporte mais utilizado, nota-se que durante a pandemia os modos mais utilizados foram, respectivamente, o transporte público (33,6%), o *ridesourcing* (18%) e o automóvel na condição de carona (14,8%). O maior uso de modos compartilhados, como o transporte público e o *ridesourcing*, contraria as tendências observadas em estudos conduzidos nesse período, nos quais se observou uma maior preferência pelo uso de veículos privados individuais e modos ativos (LOA *et al.*, 2020; BECK; HENSHER, 2020; DE HAAS *et al.*, 2020; SHAMSHIRIPOUR *et al.*, 2020). No entanto, esse resultado é justificável considerando que a maioria dos entrevistados desta pesquisa não possui veículos particulares ou bicicletas (Tabela 6) e que muitos se deslocavam rotineiramente para o trabalho, mesmo durante a pandemia.

Após a pandemia, verificou-se que o transporte público também foi o modo de transporte mais utilizado, porém em uma proporção muito superior (61,2%). Em segundo lugar permaneceu o *ridesourcing* (12,2%) e, em terceiro, a bicicleta (10,7%).

Apesar de ter permanecido na segunda posição, o *ridesourcing* foi menos utilizado como modo principal após a pandemia. Os resultados observados na Tabela 7 indicam que essa redução, bem como a diminuição no uso do automóvel (como carona) e da caminhada, foram motivadas pela migração de usuários desses modos para o transporte público no período pós-pandemia. Esses resultados sugerem que, durante a pandemia, algumas pessoas podem ter considerado o *ridesourcing*, a caminhada e o automóvel como modos de transporte mais seguros, preferindo-os em relação ao transporte público (LOA *et al.*, 2020). Assim, com o fim da crise sanitária, esses indivíduos passaram a utilizar o transporte público novamente.

Em relação ao *ridesourcing*, embora tenha sido menos utilizado como modo de transporte prioritário após a pandemia, houve um aumento significativo no número de pessoas que o utilizam, atingindo 79,8%. Isso sugere que, no período pós-pandemia, mais pessoas passaram a considerar o *ridesourcing* como uma opção alternativa para seus deslocamentos.

Conforme os resultados observados no Quadro 2, as viagens com este modo de transporte são realizadas principalmente por motivos de trabalho. Esse propósito se manteve

como o principal tanto durante quanto após a pandemia, apresentando índices semelhantes em ambos os períodos. Essa tendência reflete que as viagens com *ridesourcing* possuem um caráter mais rotineiro, contrariando o observado em estudos anteriores à pandemia, que citam as viagens por *ridesourcing* como mais esporádicas, com o objetivo principal de "lazer" (RAYLE *et al.*, 2016; FEIGON; MURPHY, 2018; COOPER *et al.*, 2018).

Nesta pesquisa, o "lazer" aparece como o segundo motivo mais comum para viagens por *ridesourcing* em ambos os períodos, com uma proporção maior após o término da pandemia. Essa maior proporção é justificável, considerando o fim das restrições impostas pela pandemia ao funcionamento de estabelecimentos como bares e restaurantes e à realização de eventos. Desse modo, os resultados apresentados na Tabela 7 indicam que o aumento das viagens por motivos de "lazer" no período pós-pandemia foi influenciado pela migração de pessoas que, durante a pandemia, utilizavam os serviços de *ridesourcing* por motivos essenciais como "compras".

Em relação ao modo de transporte que seria utilizado caso o *ridesourcing* não estivesse disponível, obteve-se para o período de pandemia, que os modos mais utilizados nessa situação seriam o "transporte público" (50,7%), o "automóvel" (22,2% - como carona ou motorista) e os "modos ativos" (12,2%). Similarmente, após a pandemia o "transporte público" (64,2%), o "automóvel" (15%) e os "modos ativos" (7,3%) também seriam os mais escolhidos nessa situação, porém em proporções diferentes.

Em estudos realizados antes e durante a pandemia, foram obtidas taxas de substituição do automóvel variando entre 12,1% e 38,4% e taxas de substituição de modos ativos entre 2,5% e 13,4% (ALEMI *et al.* 2018; HENAO; MARSHALL, 2018; TANG *et al.* 2019; TIRACHINI; GOMEZ-LOBO, 2019; SÁ, 2020; COSTA, 2022), conforme pôde-se observar na Tabela 4. Portanto, as taxas de substituição observadas para esses modos se enquadram nos valores observados na literatura.

Em contrapartida, em relação ao transporte público, não foi encontrada uma proporção de substituição tão alta quanto a verificada neste estudo para o período pós-pandemia (64,2%). No entanto, a partir da análise de trabalhos anteriores, pôde-se observar que a substituição do transporte público pelo *ridesourcing* vem se intensificando ao longo dos anos. Em trabalhos conduzidos antes da pandemia, por exemplo, foram encontradas proporções de substituição do transporte público variando em torno de 22,2% a 38,1% (ALEMI *et al.*, 2018; HENAO; MARSHALL, 2018; TANG *et al.*, 2019; TIRACHINI; GOMEZ-LOBO, 2019; SÁ, 2020). Durante a pandemia, foram obtidos valores maiores, em

torno de 48% (COSTA, 2022), valor próximo ao observado nesta pesquisa (50,7%) para esse período. Os autores Loa *et al.* (2020) também verificaram uma intensificação do efeito de substituição do transporte público pelo *ridesourcing* durante a pandemia, observando que mais pessoas passaram a utilizar o *ridesourcing* nesse período devido à percepção de riscos sanitários associados às viagens de transporte público. A Tabela 8 resume as principais mudanças observadas entre os períodos de pandemia e pós-pandemia.

Tabela 8 – Mudanças significativas observadas nos padrões de mobilidade após a pandemia

| Variável                                                           | Alterações observadas                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Propósito da Viagem mais frequente                                 | Aumento das viagens por motivos mandatórios (trabalho e estudo)<br>Redução das viagens por motivos de compras                                |
| Modo de transporte mais utilizado                                  | Aumento no uso do transporte público<br>Redução no uso do automóvel (como carona), da caminhada e do <i>ridesourcing</i> como modo principal |
| Utilização do <i>ridesourcing</i>                                  | Maior utilização como modo alternativo                                                                                                       |
| Propósito das viagens por <i>ridesourcing</i>                      | Aumento das viagens por motivo de lazer<br>Redução das viagens por motivo de compras                                                         |
| Modo escolhido caso o <i>ridesourcing</i> não estivesse disponível | Aumento da substituição do TP<br>Diminuição da substituição do automóvel na condição de carona                                               |

#### 4.1.3 Frequência e Tempo Médio das Viagens por *Ridesourcing*

Os entrevistados que relataram utilizar os serviços de *ridesourcing* no período pós-pandemia foram questionados sobre a frequência e a duração média das viagens com esse modo de transporte. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 - Frequência e Tempo médio das viagens por *ridesourcing*

| <b>Frequência de viagens por <i>ridesourcing</i> no último mês</b> | <b>n</b> | <b>%</b> |
|--------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Não utilizei                                                       | 26       | 7,9%     |
| Entre 1 e 3 viagens                                                | 113      | 34,2%    |
| Entre 4 e 5 viagens                                                | 79       | 23,9%    |
| Entre 6 e 10 viagens                                               | 51       | 15,5%    |
| Mais de 10 viagens                                                 | 61       | 18,5%    |
| <b>Tempo médio das viagens por <i>ridesourcing</i></b>             | <b>n</b> | <b>%</b> |
| Entre 5 e 10 minutos                                               | 46       | 13,9%    |
| Entre 10 e 15 minutos                                              | 102      | 30,9%    |
| Entre 15 e 20 minutos                                              | 97       | 29,4%    |
| Entre 20 e 25 minutos                                              | 36       | 10,9%    |
| Acima de 30 minutos                                                | 13       | 3,9%     |

Quanto à frequência de utilização do *ridesourcing*, observa-se na Tabela 9 que a maioria dos respondentes (58,1%) realizou entre 1 e 5 viagens no último mês. Este resultado é semelhante ao encontrado por Tirachini & Del Río (2019) no Chile, antes da pandemia, onde a frequência de utilização foi de 1 a 4 vezes por mês. Além disso, apenas 7,9% dos entrevistados não utilizaram os serviços de *ridesourcing* no último mês, um valor que se aproxima dos 9,6% observados antes da pandemia por Costa & Pitombo (2021), mas consideravelmente inferior aos 20,5% observados durante a pandemia por Costa *et al.* (2022).

Durante a pandemia, o *ridesourcing* foi mais utilizado como meio de transporte principal, porém com menor frequência de uso (COSTA *et al.*, 2022). Segundo Loa *et al.* (2020), essa menor utilização foi motivada principalmente pelas restrições de mobilidade impostas durante a pandemia e pela percepção de maiores riscos sanitários associados às viagens por modos compartilhados, como o *ridesourcing*. Assim, o fim da pandemia pode ter contribuído para a maior frequência de uso do *ridesourcing* observada neste estudo no contexto pós-pandemia, similar à frequência observada em estudos pré-pandemia.

Em relação ao tempo das viagens por *ridesourcing*, observa-se que 60,3% dos respondentes realizam viagens que duram em média entre 10 e 20 minutos, enquanto apenas 3,9% realizam viagens com duração superior a 30 minutos. Esses resultados são consistentes

com a literatura revisada, que indica que as viagens por *ridesourcing* tendem a ser mais curtas (RAYLE *et al.*, 2016; SCHALLER, 2017; FEIGON; MURPHY, 2018; HENAO; MARSHALL, 2019), apresentando, portanto, menores tempos de viagem associados.

#### 4.1.4 Avaliação Subjetiva da Qualidade dos Sistemas de Transporte Público e Cicloviário

A Tabela 10 apresenta as respostas da avaliação subjetiva realizada pelos usuários de transporte público e ciclistas sobre diversos aspectos dos sistemas de transporte público e cicloviário da cidade de João Pessoa. Vale destacar que essa avaliação foi realizada apenas entre os entrevistados que utilizam o transporte público e a bicicleta como modos de transporte mais frequentes no período pós-pandemia.

Tabela 10 - Avaliação subjetiva da qualidade do TP e do sistema cicloviário

| <b>Sistema de transporte público</b> |   |               |          |            |        |               |
|--------------------------------------|---|---------------|----------|------------|--------|---------------|
| <b>Variáveis</b>                     |   | 1– Muito ruim | 2 - Ruim | 3- Regular | 4- Boa | 5 – Muito boa |
| Qualidade                            | n | 69            | 55       | 61         | 10     | 7             |
| Geral                                | % | 34,2          | 27,2     | 30,2       | 5,0    | 3,5           |
| Frequência                           | n | 69            | 55       | 58         | 11     | 9             |
|                                      | % | 34,2          | 27,2     | 28,7       | 5,4    | 4,5           |
| Acessibilidade                       | n | 42            | 32       | 54         | 44     | 30            |
|                                      | % | 21,0          | 15,5     | 27,0       | 21,5   | 15,0          |
| Proteção contra a Covid-19           | n | 108           | 41       | 38         | 12     | 3             |
|                                      | % | 53,5          | 20,3     | 18,8       | 5,9    | 1,5           |
| <b>Sistema Cicloviário</b>           |   |               |          |            |        |               |
| Infraestrutura                       | n | 11            | 12       | 6          | 7      | 4             |
|                                      | % | 28,6          | 31,4     | 14,3       | 17,1   | 8,6           |
| Segurança Viária                     | n | 16            | 12       | 6          | 4      | 2             |
|                                      | % | 42,9          | 31,4     | 14,3       | 8,6    | 2,9           |

A Tabela 10 revela uma percepção predominantemente negativa dos usuários em relação ao sistema de transporte público e ao sistema cicloviário. Quanto ao sistema cicloviário, a infraestrutura é considerada inadequada por 60% dos ciclistas, e a segurança viária é uma preocupação destacada, com 74,3% dos respondentes avaliando-a como ruim ou muito ruim.

No transporte público, a qualidade geral e a frequência são consideradas insatisfatórias por mais de 60% dos respondentes. Similarmente, a proteção contra a Covid-19 é amplamente vista de forma negativa, com 73,8% dos respondentes classificando-a como ruim ou muito ruim. Dentre os aspectos analisados para o transporte público, a acessibilidade



obteve a melhor avaliação, com 36,5% dos respondentes classificando-a como boa ou muito boa.

Em relação à acessibilidade e à frequência do transporte público, a partir dos dados georreferenciados obtidos para a cidade de João Pessoa, foram definidos o tempo médio de espera e a distância média de caminhada até o ponto de ônibus para cada entrevistado. A Tabela 11 apresenta a análise descritiva dos resultados obtidos.

Tabela 11 – Média do tempo de atendimento e da distância percorrida até o ponto de ônibus

| <b>Variável</b> | <b>Média</b> | <b>Desvio Padrão</b> | <b>Mínimo</b> | <b>Máximo</b> |
|-----------------|--------------|----------------------|---------------|---------------|
| Frequência      | 34 min       | 9,2 min              | 13 min        | 80 min        |
| Acessibilidade  | 190,2 m      | 160 m                | 17 m          | 724 m         |

Segundo os padrões de qualidade do transporte público estabelecidos por Ferraz & Torres (2004), a acessibilidade é classificada como boa quando a distância de caminhada é inferior a 300 metros. Já a frequência de atendimento do transporte público é considerada boa quando é inferior a 15 minutos e ruim para tempos acima de 30 minutos. Assim, de acordo com esses padrões, a acessibilidade obtida para a amostra pode ser classificada como boa, enquanto a frequência se enquadra como ruim. Desse modo, é coerente que os entrevistados tenham apresentado uma melhor percepção sobre a acessibilidade em comparação à frequência.

#### **4.2 Resultados Referentes à Composição dos Cenários de PD**

Nesta seção são apresentados os resultados dos procedimentos realizados para a composição dos cenários de Preferência Declarada. Dessa forma, são apresentados os níveis definidos para cada atributo, assim como os resultados do planejamento experimental realizado pela técnica do Design Eficiente Bayesiano.

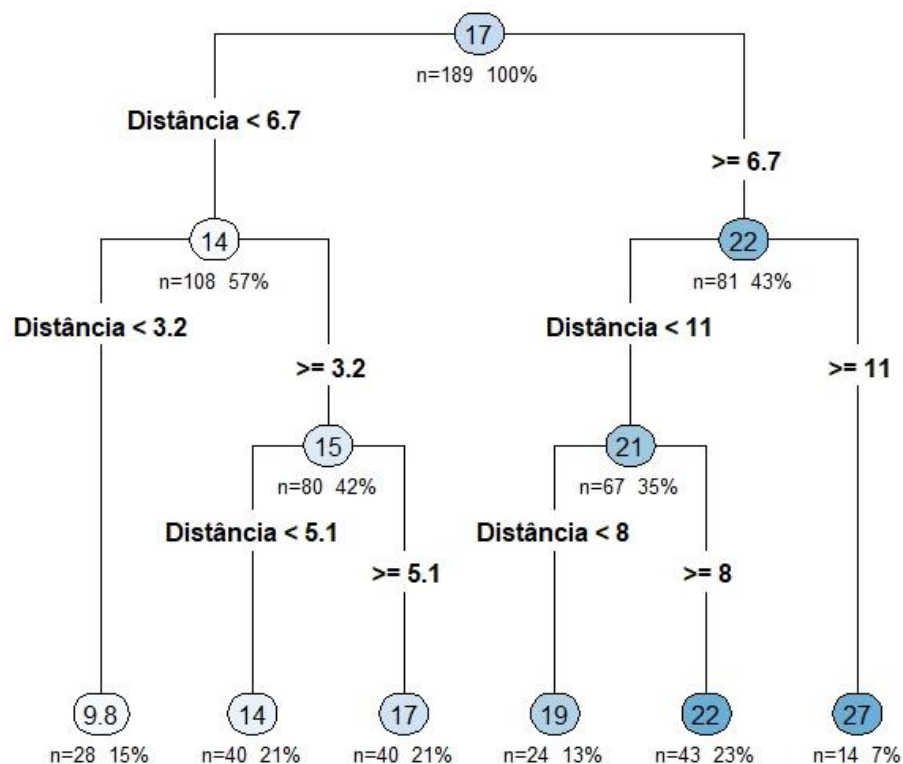
#### 4.2.1 Definição dos Níveis dos Atributos de PD

##### 4.2.1.1 Níveis do Atributo “Preço do Ridesourcing”

Como citado anteriormente, para definição dos níveis dos atributos quantitativos foram simuladas 189 viagens por transporte público, por bicicleta e por *ridesourcing*. A partir dos dados coletados nessas simulações formou-se um banco de dados contendo informações sobre a distância de cada uma dessas viagens, sobre os preços associados às viagens por *ridesourcing* e também sobre os tempos de viagens associados à cada modo.

A Figura 8 apresenta a árvore de decisão gerada no *software* R com o algoritmo CART, utilizando as informações sobre o “preço da viagem por *ridesourcing*” (em R\$) e sobre a distância das viagens (em Km). Para a construção da árvore utilizou-se o “preço da viagem por *ridesourcing*” (em R\$) como variável dependente e a distância (em Km) como variável independente. Assim, os níveis do atributo “preço do *ridesourcing*” foram definidos com base nos valores observados nos nós terminais, obtidos a partir das segmentações da árvore, em função da distância.

Figura 8 - Árvore de decisão para definição dos níveis do atributo “preço do *ridesourcing*”



Fonte: Elaboração Própria

Na Figura 8, observa-se que o nó inicial da árvore contém a totalidade de observações da amostra (189 simulações). A partir desse nó, ocorre uma segmentação da árvore para a distância de 6,7 Km. Essa divisão resulta em dois nós distintos: um contendo 57% das amostras, representando viagens com distância inferior a 6,7 Km, e outro com 43% das amostras, representando viagens com distância igual ou superior a 6,7 Km.

Para a subamostra das viagens menores que 6,7 Km, observa-se uma nova divisão da árvore para a distância de 3,2 Km, dando origem a um nó terminal contendo 15% da amostra e preço médio de R\$ 9,80 para as viagens menores que 3,2 Km. Essa divisão também deu origem a um outro nó, representativo das viagens maiores ou iguais a 3,2 Km. Observa-se na Figura 8, uma nova segmentação neste nó para a distância de 5,1 Km, dando origem a dois nós terminais. O primeiro nó terminal formado, contém 21% da amostra e preço médio de R\$ 14,00, representando as viagens maiores ou iguais 3,2 Km e menores a 5,1 Km. O segundo nó terminal formado, também contém 21% da amostra total, mas preço médio igual R\$ 17,00, correspondente ao valor médio de preço para as viagens maiores 5,1 Km e menores que 6,7 Km. Os preços médios obtidos nos nós terminais da subamostra das viagens menores que 6,7 Km (R\$ 9,80, R\$ 14,00, R\$ 17,00) foram utilizados como níveis do atributo “preço do *ridesourcing*” para essa faixa de distância.

Para a subamostra das viagens maiores ou iguais a 6,7 Km observa-se uma nova segmentação da árvore para a distância de 11 Km, formando um nó com 35% da amostra, representando as viagens maiores ou iguais a 6,7 Km e menores que 11 Km, e um nó terminal contendo 7% da amostra, correspondente às viagens maiores ou iguais a 11 Km. Neste trabalho, as viagens maiores ou iguais a 11 Km não foram consideradas, uma vez que para distâncias longas os preços da viagem por *ridesourcing* podem ser menos competitivos em relação à tarifa do transporte público. Além disso, conforme indicado na Tabela 3, as viagens por *ridesourcing* tendem a ser curtas, variando entre 3,5 Km e 11,3 Km (RAYLE *et al.*, 2016; FEIGON; MURPHY, 2018; HENAO; MARSHALL; JASON, 2019; SCHALLER, 2017).

Dessa forma, considerando apenas o nó representativo das viagens maiores ou iguais a 6,7 Km e menores que 11 Km se percebe uma nova segmentação da árvore para a distância de 8 Km, formando dois nós terminais. O primeiro nó terminal formado apresentou um preço médio de R\$ 19,00 para as viagens com distância igual ou superior a 6,7 Km e inferior a 8 Km (13% da amostra), enquanto no segundo nó terminal obteve-se um preço médio de R\$

22,00, correspondente às viagens com distância superior ou igual a 8 Km e menor que 11 Km.

De acordo a literatura, a utilização de uma mesma quantidade de níveis (balanceamento) é uma condição desejável para composição dos cenários de PD. Além disso, é recomendado que os valores dos níveis mantenham uma distância entre si, para melhorar a percepção dos respondentes sobre a diferença entre os níveis (ROSE; BLIEMER, 2009). Assim, considerando essas recomendações, também foram definidos três níveis para o “preço do *ridesourcing*” representativo das viagens maiores ou iguais a 6,7 Km e menores que 11 Km, utilizando valores próximos aos obtidos nos nós terminais representativos dessas viagens. Dessa forma, para essa faixa de distância foram considerados como níveis do atributo “preço do *ridesourcing*”, os valores R\$ 18,00, R\$ 21,00 e R\$ 24,00.

Além da divisão em função da distância, também foi considerado neste trabalho, a possibilidade de que usuários de *ridesourcing*, dividam o valor da viagem com uma pessoa conhecida. Para estas situações considerou-se como níveis do atributo “preço do *ridesourcing*”, a metade dos valores obtidos anteriormente. Assim, considerando que os níveis do “preço do *ridesourcing*” foram obtidos para duas faixas de distância e para duas formas de pagamento das viagens por *ridesourcing*, os cenários de PD foram delineados com base em quatro designs, apresentados na Tabela 12. Na Figura 4 é possível verificar como cada entrevistado foi conduzido ao melhor desses designs, com base em suas respostas de PR.

Tabela 12 - Níveis do Atributo “Preço do *Ridesourcing*”

| Designs                                                                             | “Preço do <i>Ridesourcing</i> ”                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Design A - Viagens menores que 6,7 Km, individuais                                  | R\$ 9,80, R\$ 14,00 e R\$ 17,00                      |
| Design B - Viagens Menores que 6,7 Km, compartilhadas                               | R\$ 4,90/pessoa, R\$ 7,00/pessoa e R\$ 8,50/pessoa   |
| Design C - Viagens maiores que 6,7 Km e menores que 11,0 Km, individuais            | R\$ 18,00, R\$ 21,00, R\$ 24,00                      |
| Design D - Viagens maiores ou iguais a 6,7 Km e menores que 11,0 Km, compartilhadas | R\$ 9,00/pessoa, R\$ 10,50/pessoa e R\$ 12,00/pessoa |

#### 4.2.1.2 Níveis dos Atributos “Tempo de viagem por Ridesourcing”, “Tempo de Viagem por TP” e “Tempo de viagem por bicicleta”

Os níveis dos atributos relacionados aos tempos de viagem foram definidos pela média das observações contidas em cada nó terminal da árvore da Figura 8, considerando as duas faixas de distância estabelecidas (viagens menores que 6,7 Km e viagens maiores ou iguais a 6,7 Km e menores que 11 Km). Os níveis definidos para cada faixa de distância foram apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 - Níveis dos Atributos relacionados ao tempo de viagem

| Design                      | Atributos                     | Níveis                  |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| <b>A e B</b>                | Tempo de viagem por           | 10min; 15min e 20 min   |
| Viagens Menores que 6,7 Km  | <i>ridesourcing</i>           |                         |
| (individuais ou             | Tempo de viagem por TP        | 17 min; 26 min e 35 min |
| compartilhadas)             | Tempo de viagem por bicicleta | 12 min; 21 min e 30 min |
| <b>C e D</b>                | Tempo de viagem por           | 20 min; 23 min e 26 min |
| Viagens maiores ou iguais a | <i>ridesourcing</i>           |                         |
| 6,7 Km e menores que 11 Km  | Tempo de viagem por TP        | 38 min; 44 min e 50 min |
| (individuais ou             | Tempo de viagem por bicicleta | 35 min; 40 min e 44 min |
| compartilhadas)             |                               |                         |

Como observado na Tabela 13, os níveis relacionados ao tempo foram semelhantes para os Designs A e B, assim como para os Designs C e D. Os tempos foram os mesmos para esses designs porque, neste trabalho, não foi considerada a possibilidade de realizar paradas nas viagens compartilhadas. Ou seja, as pessoas que viajariam juntas teriam o mesmo ponto de origem e destino final. Portanto, as viagens compartilhadas teriam o mesmo tempo que as viagens individuais.

#### 4.2.2 Planejamento Experimental

##### 4.2.2.1 Design Eficiente Inicial

Uma vez definidos os níveis de todos os atributos, foi elaborado o Design Eficiente Inicial no *software* NGENE. Ao todo, foram gerados quatro projetos iniciais (A, B, C e D).

Nas configurações iniciais de cada projeto, definiu-se que os parâmetros iniciais seriam iguais a zero e que seria restrita a combinação entre o menor nível do "preço do *ridesourcing*" e o maior nível do "tempo de viagem por *ridesourcing*". Além disso, foi estabelecido que seriam gerados seis cenários para cada projeto, que corresponde ao número mínimo recomendado pela literatura (LOUVIERE *et al.*, 2000). As Tabelas 14, 15, 16 e 17 apresentam a configuração dos cenários iniciais obtidos para cada design.

Tabela 14 - Design Eficiente Inicial A (viagens menores que 6,7 Km, individuais)

| Cenários | Atributos        |                      |          |                                             |                                              |                             |                |
|----------|------------------|----------------------|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------|
|          | PreçoTP<br>(R\$) | Tempo<br>TP<br>(min) | Conforto | Preço<br>do<br><i>ridesourcing</i><br>(R\$) | Tempo<br>por<br><i>ridesourcing</i><br>(min) | Tempo<br>bicicleta<br>(min) | Infraestrutura |
| 1        | 0,00             | 26                   | 0        | 17,00                                       | 20                                           | 21                          | 0              |
| 2        | 2,20             | 17                   | 0        | 14,00                                       | 10                                           | 30                          | 1              |
| 3        | 0,00             | 26                   | 2        | 9,80                                        | 15                                           | 30                          | 2              |
| 4        | 4,40             | 35                   | 1        | 9,80                                        | 10                                           | 21                          | 0              |
| 5        | 2,20             | 35                   | 1        | 17,00                                       | 10                                           | 12                          | 2              |
| 6        | 4,40             | 17                   | 2        | 14,00                                       | 20                                           | 12                          | 1              |

\*Para o *ridesourcing* restringiu-se a combinação entre R\$ 9,80 e 20 min

D-erro = 0,12

Tabela 15 - Design Eficiente Inicial B (viagens menores que 6,7 Km, compartilhadas)

| Cenários | Atributos        |                      |          |                                             |                                              |                             |                |
|----------|------------------|----------------------|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------|
|          | PreçoTP<br>(R\$) | Tempo<br>TP<br>(min) | Conforto | Preço<br>do<br><i>ridesourcing</i><br>(R\$) | Tempo<br>por<br><i>ridesourcing</i><br>(min) | Tempo<br>bicicleta<br>(min) | Infraestrutura |
| 1        | 4,40             | 17                   | 2        | 7,00                                        | 20                                           | 30                          | 2              |
| 2        | 4,40             | 35                   | 0        | 7,00                                        | 10                                           | 12                          | 2              |
| 3        | 2,20             | 26                   | 1        | 8,50                                        | 20                                           | 12                          | 0              |
| 4        | 0,00             | 35                   | 2        | 4,90                                        | 15                                           | 21                          | 1              |
| 5        | 2,20             | 26                   | 1        | 8,50                                        | 10                                           | 30                          | 0              |
| 6        | 0,00             | 17                   | 0        | 4,90                                        | 10                                           | 21                          | 1              |

\*Para o *ridesourcing* restringiu-se a combinação entre R\$ 4,90/por pessoa e 20 min

D-erro = 0,14

Tabela 16 - Design Eficiente Inicial C (viagens maiores que 6,7 Km e menores que 11,0 Km, individuais)

| Cenários | Atributos        |                      |          |                                          |                                           |                                 |                |
|----------|------------------|----------------------|----------|------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
|          | PreçoTP<br>(R\$) | Tempo<br>TP<br>(min) | Conforto | Preço do<br><i>ridesourcing</i><br>(R\$) | Tempo por<br><i>ridesourcing</i><br>(min) | Tempo por<br>bicicleta<br>(min) | Infraestrutura |
| 1        | 4,40             | 38                   | 1        | 24,00                                    | 20                                        | 40                              | 0              |
| 2        | 0,00             | 38                   | 2        | 18,00                                    | 23                                        | 40                              | 0              |
| 3        | 2,20             | 44                   | 0        | 18,00                                    | 20                                        | 44                              | 2              |
| 4        | 4,40             | 50                   | 2        | 21,00                                    | 23                                        | 35                              | 2              |
| 5        | 0,00             | 50                   | 1        | 24,00                                    | 26                                        | 44                              | 1              |
| 6        | 2,20             | 44                   | 0        | 21,00                                    | 26                                        | 35                              | 1              |

\*Para o *ridesourcing* restringiu-se a combinação entre R\$ 18,00 e 26 min

D-erro = 0,17

Tabela 17 - Design Eficiente Inicial D (viagens maiores que 6,7 Km e menores que 11,0 Km, compartilhadas)

| Cenários | Atributos        |                      |          |                                          |                                           |                                 |                |
|----------|------------------|----------------------|----------|------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
|          | PreçoTP<br>(R\$) | Tempo<br>TP<br>(min) | Conforto | Preço do<br><i>ridesourcing</i><br>(R\$) | Tempo por<br><i>ridesourcing</i><br>(min) | Tempo por<br>bicicleta<br>(min) | Infraestrutura |
| 1        | 4,40             | 50                   | 1        | 12,00                                    | 20                                        | 44                              | 0              |
| 2        | 4,40             | 44                   | 1        | 10,50                                    | 26                                        | 35                              | 2              |
| 3        | 2,20             | 38                   | 2        | 9,00                                     | 20                                        | 35                              | 0              |
| 4        | 0,00             | 44                   | 2        | 12,00                                    | 26                                        | 44                              | 1              |
| 5        | 2,20             | 38                   | 0        | 10,50                                    | 20                                        | 40                              | 2              |
| 6        | 0,00             | 50                   | 0        | 9,00                                     | 23                                        | 40                              | 1              |

\*Para o *ridesourcing* restringiu-se a combinação entre R\$ 9,00/pessoa e 26 min

D-erro = 0,19

Para uma melhor compreensão, os cenários obtidos, foram apresentados aos entrevistados no formato apresentado na Figura 9, que exemplifica o cenário I do Design Eficiente Inicial A. No Apêndice B pode-se observar a configuração de todos os cenários dos Designs A, B, C e D.

Figura 9 – Cenário I do Design Eficiente Inicial A

| <b>Cenário I</b><br>Para viagens menores que 6,7 quilômetros e individuais |                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                  | Transporte Público                                                                               | Transporte por aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                                                            |                 |  |  |
| Infraestrutura                                                             | -                                                                                                | -                                                                                  | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                               |
| Conforto                                                                   | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                                                            | 26 minutos                                                                                       | 20 minutos                                                                         | 21 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                                                            | R\$ 0,00                                                                                         | R\$ 17,00                                                                          | -                                                                                   |

Fonte: Elaboração Própria.

#### 4.2.2.2 Resultados do Estudo-Piloto

Os cenários de PD delineados no Design Eficiente Inicial compuseram a seção de PD do questionário utilizado no estudo-piloto. Esse questionário seguiu a estrutura apresentada na Figura 4, com seções de PR e PD.

Ao todo 72 pessoas aceitaram ser entrevistadas no estudo-piloto. De modo geral, os entrevistados compreenderam bem as questões da seção de PR, não apresentando dificuldades para respondê-las. Portanto, as perguntas da seção de PR do questionário do estudo-piloto foram mantidas de forma semelhante no questionário final.

Das 72 pessoas entrevistadas, apenas aquelas que utilizam o transporte público ou a bicicleta como modos de transporte mais frequentes, e cujas viagens mais frequentes são inferiores a 11 Km foram conduzidas para a seção de PD. Dessa forma, somente 40 pessoas (28 usuários de TP e 12 ciclistas) foram direcionadas para a seção de PD, com base nas respostas fornecidas na seção de PR. A Tabela 18 apresenta o perfil socioeconômico desses 40 indivíduos.



Tabela 18 – Perfil socioeconômico dos respondentes da seção de PD do estudo-piloto

| <b>Gênero</b>                 |       | <b>Renda</b>                                                    |       |
|-------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Feminino                      | 60,0% | Inferior a 1 salário mínimo                                     | 30,0% |
| Masculino                     | 40,0% | Superior ou igual a 1 salário mínimo e inferior a 3             | 57,5% |
| Outros                        | 0,00% | Superior ou igual a 3 salários mínimos e inferior a 5           | 10,0% |
| <b>Faixa etária</b>           |       | Superior ou igual a 5 salários mínimos e inferior a 7           | 0,0%  |
| Menos de 18 anos              | 2,5%  | Superior a 7 salários mínimos                                   | 0,0%  |
| De 18 a 25 anos               | 52,5% | Não quero informar                                              | 2,5%  |
| De 26 a 30 anos               | 20,0% | <b>Quantos automóveis existem na sua residência?</b>            |       |
| De 31 a 35 anos               | 2,5%  | Zero                                                            | 70,0% |
| De 36 a 40 anos               | 2,5%  | Um                                                              | 15,0% |
| De 41 a 50 anos               | 10,0% | Dois                                                            | 12,5% |
| De 51 a 60 anos               | 10,0% | Três                                                            | 2,5%  |
| Acima de 60 anos              | 0,0%  | Quatro                                                          | 0,0%  |
| <b>Nível de escolaridade</b>  |       | Mais de quatro                                                  | 0,0%  |
| Não frequentei a escola       | 1,4%  | <b>Possui isenção/desconto na tarifa do transporte público?</b> |       |
| Ensino fundamental incompleto | 16,7% | Sim, possuo isenção (100% de desconto)                          | 0,0%  |
| Ensino fundamental completo   | 4,2%  | Sim, possuo desconto de 50%                                     | 50,0% |
| Ensino médio incompleto       | 5,6%  | Não                                                             | 50,0% |
| Ensino médio completo         | 22,2% | <b>Possui bicicleta?</b>                                        |       |
| Ensino superior incompleto    | 26,4% | Possuo e a utilizo para lazer/praticar esporte                  | 7,5%  |
| Ensino superior completo      | 16,7% | Possuo e a utilizo para atividades cotidianas                   | 30,0% |
| Pós-graduação                 | 6,9%  | Possuo, mas não a utilizo                                       | 2,5%  |
|                               |       | Não possuo, mas penso em adquirir                               | 20,0% |
|                               |       | Não possuo e não tenho vontade de adquirir                      | 40,0% |

A Tabela 18 revela que a amostra de respondentes da seção de Preferência Declarada (PD) do estudo-piloto foi composta majoritariamente por homens jovens (com idade entre 18 e 25 anos), com renda entre 1 e 3 salários mínimos, sem automóveis ou bicicletas, e com nível de escolaridade de pelo menos ensino médio completo.

De acordo com as respostas obtidas sobre a distância da viagem mais frequente e sobre a forma de pagamento utilizada nas viagens por *ridesourcing*, das 40 pessoas, 20 foram direcionadas para os cenários do Design A, 4 para os cenários do Design B e 16 para os cenários do Design C. Nenhum respondente foi encaminhado para os cenários do Design D. Esses resultados demonstram que poucas pessoas entrevistadas no estudo-piloto utilizam o *ridesourcing* de forma compartilhada (Designs B e D). Portanto, para a estimativa de

parâmetros significativos optou-se por juntar as respostas obtidas para os quatro designs em um banco de dados único.

#### 4.2.2.3 Estimativa dos Parâmetros do Projeto Eficiente Final

Cada um dos 40 entrevistados que acessaram a seção PD do questionário inicial, analisou seis cenários, escolhendo em cada um o modo de transporte preferido (TP, bicicleta ou *ridesourcing*). Dessa forma, obteve-se um banco de dados composto por 240 observações.

Com esse banco de dados, foi possível estimar, no *software* R, utilizando o pacote Apollo e o modelo Logit Multinomial, os parâmetros das funções utilidade de cada alternativa (Equações 5, 6 e 7). Destaca-se que durante a modelagem, foi necessário definir parâmetros genéricos para o tempo, para garantir melhores estatísticos, devido ao banco de dados reduzido. Segundo Rose & Bliemer (2009), experimentos rotulados permitem a estimação de parâmetros genéricos. A Tabela 19 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 19 - Parâmetros estimados pelo modelo Logit Multinomial

| Variável                                               | Coefficiente | Erro-padrão | p-valor     | Razão de Chances |
|--------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|------------------|
| Constante transporte Público ( $\beta_{0TP}$ )         | 1,94916      | 0,38504     | 0,000000*** | -                |
| Constante <i>ridesourcing</i> ( $\beta_{0RD}$ )        | 1,96381      | 0,55505     | 0,000403*** | -                |
| Preço do transporte público ( $\beta_1$ )              | -0,24136     | 0,08207     | 0,003274*** | 0,786            |
| Tempo de viagem ( $\beta_2, \beta_5, \beta_6$ )        | -0,04375     | 0,01380     | 0,001526*** | 0,957            |
| Conforto do transporte público ( $\beta_3$ )           | 0,64208      | 0,17916     | 0,000338*** | 1,900            |
| Preço do <i>ridesourcing</i> ( $\beta_4$ )             | -0,08093     | 0,02895     | 0,005176*** | 0,922            |
| Infraestrutura ciclovária ( $\beta_7$ )                | 0,80175      | 0,22375     | 0,000339*** | 2,229            |
| <b>Estatísticas do Modelo</b>                          |              |             |             |                  |
| Número de observações = 240                            |              |             |             |                  |
| Akaike Information Criterion (AIC) = 451,39            |              |             |             |                  |
| Log- Verossimilhança inicial = -263,67                 |              |             |             |                  |
| Log-Verossimilhança final = -218,7                     |              |             |             |                  |
| Pseudo R <sup>2</sup> = 0,2078                         |              |             |             |                  |
| p-valor (teste de razão de verossimilhança) = 0,000000 |              |             |             |                  |
| Significância: ***p < 0,01; ** p < 0,05                |              |             |             |                  |

Na Tabela 19, percebe-se que os coeficientes estimados para todas as variáveis foram significativos, uma vez que todos os valores de p obtidos foram inferiores a 0,05. Além disso,

observa-se que os parâmetros relacionados ao preço ( $\beta_4$ ,  $\beta_1$ ) e ao tempo de viagem ( $\beta_2$ ,  $\beta_5$ ,  $\beta_6$ ) apresentam sinais negativos. Isso sugere que um aumento nos preços e no tempo de viagem diminui a probabilidade de escolha da alternativa de transporte associada a esses atributos. Em contrapartida, o sinal positivo dos coeficientes  $\beta_3$  e  $\beta_7$  indica que viagens mais confortáveis por transporte público tendem a aumentar a probabilidade de escolha desse modo de transporte e que o acesso à infraestrutura cicloviária tem um impacto positivo na escolha pela bicicleta. Os parâmetros estimados com os dados do estudo-piloto foram utilizados para a elaboração do Design Eficiente Final no *software* NGENE, conforme detalhado na seção subsequente.

#### 4.2.2.4 Design Eficiente Final

O Design Eficiente Final foi elaborado no NGENE, utilizando os valores dos parâmetros e os erros-padrão definidos com os dados coletados no estudo-piloto (Tabela 19). Dessa forma, foram gerados quatro Designs Finais, cada um com seis cenários, restringindo-se combinações improváveis (menor nível do "preço do *ridesourcing*" e maior nível do "tempo de viagem por *ridesourcing*"). As Tabelas 20, 21, 22 e 23 apresentam os resultados dos Designs Finais.

Tabela 20 - Design Eficiente Final A (viagens menores que 6,7 Km, individuais)

| Cenários | Atributos        |                      |          |                                             |                                              |                                    |                |
|----------|------------------|----------------------|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|----------------|
|          | PreçoTP<br>(R\$) | Tempo<br>TP<br>(min) | Conforto | Preço<br>do<br><i>ridesourcing</i><br>(R\$) | Tempo<br>por<br><i>ridesourcing</i><br>(min) | Tempo<br>por<br>bicicleta<br>(min) | Infraestrutura |
| 1        | 2,20             | 35                   | 0        | 17,00                                       | 20                                           | 30                                 | 0              |
| 2        | 4,40             | 26                   | 2        | 17,00                                       | 10                                           | 30                                 | 2              |
| 3        | 2,20             | 35                   | 1        | 9,80                                        | 10                                           | 21                                 | 0              |
| 4        | 0,00             | 26                   | 2        | 14,00                                       | 20                                           | 12                                 | 1              |
| 5        | 0,00             | 17                   | 0        | 14,00                                       | 10                                           | 21                                 | 2              |
| 6        | 4,40             | 17                   | 1        | 9,80                                        | 15                                           | 12                                 | 1              |

\*Para o *ridesourcing* restringiu-se a combinação entre R\$ 9,80 e 20 min

D-erro = 0,14

Tabela 21 - Design Eficiente Final B (viagens menores que 6,7 Km, compartilhadas)

| Cenários | Atributos        |                      |          |                                             |                                              |                                    |                |
|----------|------------------|----------------------|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|----------------|
|          | PreçoTP<br>(R\$) | Tempo<br>TP<br>(min) | Conforto | Preço<br>do<br><i>ridesourcing</i><br>(R\$) | Tempo<br>por<br><i>ridesourcing</i><br>(min) | Tempo<br>por<br>bicicleta<br>(min) | Infraestrutura |
| 1        | 0,00             | 35                   | 2        | 7,00                                        | 15                                           | 12                                 | 2              |
| 2        | 2,20             | 26                   | 0        | 4,90                                        | 10                                           | 30                                 | 2              |
| 3        | 4,40             | 35                   | 1        | 8,50                                        | 10                                           | 21                                 | 0              |
| 4        | 0,00             | 17                   | 1        | 7,00                                        | 10                                           | 21                                 | 0              |
| 5        | 4,40             | 17                   | 2        | 4,90                                        | 15                                           | 12                                 | 1              |
| 6        | 2,20             | 26                   | 0        | 8,50                                        | 20                                           | 30                                 | 1              |

\*Para o *ridesourcing* restringiu-se a combinação entre R\$ 4,90/pessoa e 20 min  
D-erro = 0,20

Tabela 22 - Design Eficiente Final C (viagens maiores que 6,7 Km e menores que 11,0 Km, individuais)

| Cenários | Atributos        |                      |          |                                             |                                              |                                    |                |
|----------|------------------|----------------------|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|----------------|
|          | PreçoTP<br>(R\$) | Tempo<br>TP<br>(min) | Conforto | Preço<br>do<br><i>ridesourcing</i><br>(R\$) | Tempo<br>por<br><i>ridesourcing</i><br>(min) | Tempo<br>por<br>bicicleta<br>(min) | Infraestrutura |
| 1        | 0,00             | 44                   | 1        | 24,00                                       | 20                                           | 35                                 | 2              |
| 2        | 2,20             | 38                   | 0        | 24,00                                       | 26                                           | 40                                 | 0              |
| 3        | 2,20             | 50                   | 0        | 18,00                                       | 20                                           | 40                                 | 0              |
| 4        | 0,00             | 44                   | 2        | 18,00                                       | 23                                           | 44                                 | 1              |
| 5        | 4,40             | 38                   | 1        | 21,00                                       | 20                                           | 44                                 | 2              |
| 6        | 4,40             | 50                   | 2        | 21,00                                       | 26                                           | 35                                 | 1              |

\*Para o *ridesourcing* restringiu-se a combinação entre R\$ 18,00 e 26 min  
D-erro = 0,17

Tabela 23 - Design Eficiente Final D (viagens maiores que 6,7 Km e menores que 11,0 Km, compartilhadas)

| Cenários | Atributos        |                      |          |                                             |                                              |                                    |                |
|----------|------------------|----------------------|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|----------------|
|          | PreçoTP<br>(R\$) | Tempo<br>TP<br>(min) | Conforto | Preço<br>do<br><i>ridesourcing</i><br>(R\$) | Tempo<br>por<br><i>ridesourcing</i><br>(min) | Tempo<br>por<br>bicicleta<br>(min) | Infraestrutura |
| 1        | 2,20             | 50                   | 1        | 10,50                                       | 26                                           | 40                                 | 0              |
| 2        | 0,00             | 38                   | 0        | 12,00                                       | 23                                           | 35                                 | 2              |
| 3        | 2,20             | 50                   | 0        | 10,50                                       | 20                                           | 44                                 | 2              |
| 4        | 4,40             | 44                   | 2        | 12,00                                       | 20                                           | 35                                 | 1              |
| 5        | 0,00             | 44                   | 2        | 9,00                                        | 20                                           | 44                                 | 1              |
| 6        | 4,40             | 38                   | 1        | 9,00                                        | 23                                           | 40                                 | 0              |

\*Para o *ridesourcing* restringiu-se a combinação entre R\$ 9,00/pessoa e 26 min

D-erro = 0,25

A medida de eficiência utilizada nesta pesquisa foi o D-erro, calculado pelo determinante da matriz de variância-covariância. Dessa forma, quanto menor o D-erro, mais eficiente é o design. Observa-se que o Design D apresentou o maior valor de D-erro, indicando sua menor eficiência em comparação aos demais. Essa menor eficiência pode estar atrelada ao fato de nenhum respondente ter sido direcionado a este design no estudo-piloto. No entanto, os valores de D-erro obtidos para os quatro designs são considerados aceitáveis (CHOICE METRICS, 2018).

Desse modo, a composição de cenários dos quatro Designs Finais foram constituíram a seção de PD do questionário final. Esses cenários foram apresentados aos entrevistados seguindo o mesmo formato utilizado no estudo-piloto, conforme exemplificado na Figura 10. No Apêndice C podem ser encontrados todos os cenários utilizados na seção de PD do questionário final.

Figura 10 - Cenário I do Design Eficiente Final A

| <b>Cenário I</b><br>Para viagens menores que 6,7 km e individuais |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                         | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                    | -                                                                                                              | -                                                                                                                                            | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                                   |
| Conforto                                                          | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros)               | -                                                                                                                                            | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                   | 35 minutos                                                                                                     | 20 minutos                                                                                                                                   | 30 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                   | R\$ 2,20                                                                                                       | R\$ 17,00                                                                                                                                    | -                                                                                                       |

Fonte: Elaboração Própria

### 4.3 Coleta de Dados

Após o planejamento do experimento de Preferência Declarada, o questionário final foi aplicado, por meio de entrevistas, a usuários de transporte público (TP) e ciclistas da cidade de João Pessoa, durante os meses de março e abril de 2023. Dos 416 participantes que responderam à versão final do questionário, apenas 153 foram direcionados para a seção de PD. Esse direcionamento ocorreu conforme apresentado na Figura 4, com base nas respostas da seção de Preferência Revelada.

Ressalta-se que uma das condições para os entrevistados serem encaminhados à seção de PD era a utilização do transporte público ou da bicicleta como modo de transporte mais frequente. Assim, dos 153 participantes que chegaram à seção de PD do questionário final, 113 eram usuários frequentes de transporte público, enquanto 40 eram ciclistas. Os dados de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD) coletados para esses 153 respondentes que analisaram o questionário por completo foram utilizados para estimar e mensurar os fatores que contribuem para a substituição do transporte público e da bicicleta pelo *ridesourcing*, no contexto pós-pandêmico da cidade de João Pessoa, conforme detalhado na seção a seguir.

#### 4.4 Análise dos fatores que influenciam a substituição do transporte público e da bicicleta pelo *Ridesourcing* no período pós-pandemia

Para a identificar e mensurar os fatores que contribuem para a substituição do transporte público e da bicicleta pelo *ridesourcing* no período pós-pandemia, foram considerados os dados de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD) dos 113 usuários de TP e dos 40 ciclistas. Assim, as próximas seções apresentam as respostas obtidas nessas duas seções para a amostra de usuários de TP e para os ciclistas. Por fim, são apresentados os resultados da modelagem realizada no *software* R, utilizando o pacote Apollo e o Modelo Logit Multinomial.

##### 4.4.1 Resultados de PR e PD da amostra de usuários de Transporte Público

###### 4.4.1.1. Perfil Socioeconômico dos usuários de TP

Na primeira seção do questionário, as primeiras questões respondidas pelos entrevistados foram sobre suas características socioeconômicas. Desse modo, a Tabela 24 apresenta o perfil socioeconômico da amostra de 113 usuários de transporte público.

Tabela 24 - Características socioeconômicas dos usuários de TP

| Gênero                        |       | Renda                                                    |       |
|-------------------------------|-------|----------------------------------------------------------|-------|
| Feminino                      | 64,6% | Inferior a 1 salário mínimo                              | 35,4% |
| Masculino                     | 35,4% | Superior ou igual a 1 salário mínimo e inferior a 3      | 47,8% |
| Outros                        | 0,0%  | Superior ou igual a 3 salários mínimos e inferior a 5    | 7,1%  |
| Faixa etária                  |       | Superior ou igual a 5 salários mínimos e inferior a 7    | 1,22% |
| Menos de 18 anos              | 4,4%  | Superior a 7 salários mínimos                            | 0,9%  |
| De 18 a 25 anos               | 50,4% | Não quero informar                                       | 8,0%  |
| De 26 a 30 anos               | 14,2% | Quantos automóveis existem na sua residência?            |       |
| De 31 a 35 anos               | 8,8%  | Zero                                                     | 55,8% |
| De 36 a 40 anos               | 5,3%  | Um                                                       | 34,8% |
| De 41 a 50 anos               | 8,0%  | Dois                                                     | 8,0%  |
| De 51 a 60 anos               | 6,2%  | Três                                                     | 0,9%  |
| Acima de 60 anos              | 2,7%  | Quatro                                                   | 0,9%  |
| Nível de escolaridade         |       | Mais de quatro                                           | 0,49% |
| Não frequentei a escola       | 8,0%  | Possui isenção/desconto na tarifa do transporte público? |       |
| Ensino fundamental incompleto | 4,4%  | Sim, possuo isenção (100% de desconto)                   | 8,0%  |

|                             |       |                                                |       |
|-----------------------------|-------|------------------------------------------------|-------|
| Ensino fundamental completo | 3,5%  | Sim, possuo desconto de 50%                    | 40,7% |
| Ensino médio incompleto     | 38,1% | Não                                            | 51,3% |
| Ensino médio completo       | 33,6% | <b>Possui bicicleta?</b>                       |       |
| Ensino superior incompleto  | 8,8%  | Possuo e a utilizo para lazer/praticar esporte | 5,3%  |
| Ensino superior completo    | 3,5%  | Possuo e a utilizo para atividades cotidianas  | 10,6% |
| Pós-graduação               | 8,0%  | Possuo, mas não a utilizo                      | 5,3%  |
|                             |       | Não possuo, mas penso em adquirir              | 23,9% |
|                             |       | Não possuo e não tenho vontade de adquirir     | 54,9% |

Como observado na Tabela 24, a maioria dos 113 usuários de TP são pessoas do gênero feminino (64,6%), jovens, com idade entre 18 e 25 anos (50,4%), com renda inferior a 3 salários mínimos (83,2%) e que possuem um bom nível de escolaridade – pelo menos ensino médio completo (84%). Além disso, observa-se que a maioria não possui automóvel (55,8%), bicicleta (78,8%) ou descontos no valor da tarifa de ônibus (52,2%). Desse modo, nota-se que a amostra de usuários de TP apresentou características semelhantes às observadas para a amostra total (Tabela 6).

Dentre as características socioeconômicas, é relevante destacar que as variáveis grau de escolaridade e renda não foram incluídas na modelagem. A variável renda não foi considerada porque uma parcela dos respondentes (8,0%) preferiu não informar sua renda mensal. Já a variável “grau de escolaridade” não foi utilizada devido à discrepância entre os dados dos entrevistados e a realidade da maioria da população, uma vez que em João Pessoa, somente 49,91% da população adulta possui pelo menos o ensino médio completo (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2010). Assim, para mitigar o viés observado na amostra, optou-se por não utilizar a variável "grau de escolaridade" na estimativa do modelo referente aos usuários de TP.

#### 4.4.1.2 Características das Viagens Realizadas pelos Usuários de TP (PR)

A Tabela 25 apresenta os resultados referentes às características das viagens mais frequentes e das viagens por *ridesourcing*, realizadas no período pós-pandemia, pela amostra de usuários de transporte público.



Tabela 25 – Características das viagens mais frequentes e por *ridesourcing* realizadas no período pós-pandemia pelos usuários de TP

| Propósito da Viagem mais frequente                      |       | Propósito da Viagem mais frequente por <i>ridesourcing</i>         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------|-------|
| Trabalho                                                | 53,1% | Trabalho                                                           | 32,5% |
| Estudo                                                  | 30,1% | Estudo                                                             | 11,4% |
| Saúde                                                   | 5,3%  | Saúde                                                              | 8,8%  |
| Visita a amigos ou familiares                           | 2,7%  | Visita a amigos ou familiares                                      | 11,4% |
| Compras                                                 | 3,5%  | Compras                                                            | 7,0%  |
| Lazer                                                   | 5,3%  | Lazer                                                              | 28,9% |
| Duração da viagem mais frequente                        |       | Duração da viagem mais frequente por <i>ridesourcing</i>           |       |
| Entre 5 e 10 minutos                                    | 6,2%  | Entre 5 e 10 minutos                                               | 11,5% |
| Entre 10 e 15 minutos                                   | 10,6% | Entre 10 e 15 minutos                                              | 34,5% |
| Entre 15 e 20 minutos                                   | 14,2% | Entre 15 e 20 minutos                                              | 31,0% |
| Entre 20 e 25 minutos                                   | 11,5% | Entre 20 e 25 minutos                                              | 12,4% |
| Entre 25 e 30 minutos                                   | 22,1% | Entre 25 e 30 minutos                                              | 10,6% |
| Acima de 30 minutos                                     | 35,4% | Acima de 30 minutos                                                | 0,0%  |
| Distância da viagem mais frequente                      |       | Modo escolhido caso o <i>ridesourcing</i> não estivesse disponível |       |
| Menor que 6,7 Km                                        | 40,7% | Não realizaria a viagem                                            | 2,6%  |
| Entre 6,7 Km e 11 Km                                    | 59,3% | Transporte Público                                                 |       |
| Forma de pagamento do <i>ridesourcing</i>               |       | Bicicleta                                                          | 0,9%  |
| Individual                                              | 78,8% | A pé                                                               | 1,8%  |
| Compartilhado                                           | 21,2% | Automóvel (como motorista)                                         | 2,6%  |
| Frequência de uso do <i>ridesourcing</i> no último mês? |       | Automóvel (como carona)                                            | 10,5% |
| Não utilizei                                            | 3,5%  | Motocicleta                                                        | 0,0%  |
| Entre 1 e 3 viagens                                     | 30,4% | Táxi                                                               | 2,6%  |
| Entre 4 e 5 viagens                                     | 38,3% |                                                                    |       |
| Entre 6 e 10 viagens                                    | 15,7% |                                                                    |       |
| Mais de 10 viagens                                      | 12,2% |                                                                    |       |

Na Tabela 25, é possível observar que, no período pós-pandemia, os usuários de transporte público se deslocam principalmente por motivos de "trabalho" (53,1%) e "estudo" (30,1%), assim como observado para a amostra total. Além disso, verifica-se que as viagens por *ridesourcing* estão atreladas principalmente ao motivo “trabalho” (32,5%). Como a amostra analisada é composta por pessoas que utilizam o transporte público na viagem principal, esse resultado indica a possibilidade de substituição do transporte público pelo *ridesourcing* em deslocamentos rotineiros. Outros indicativos desse fato foram a alta taxa de entrevistados que utilizariam o TP caso o *ridesourcing* não estivesse disponível (78,9%) e a

frequência de utilização do *ridesourcing* no último mês (66,2% realizaram pelo menos 4 viagens e apenas 3,5% não utilizaram).

Em relação ao tempo de viagem, observa-se que as viagens por *ridesourcing* são mais curtas, com duração inferior a 30 minutos (100%), enquanto 35,4% das viagens por transporte público possuem duração superior a 30 minutos. Esses resultados indicam que os níveis estimados para os atributos “tempo de viagem por TP” e “tempo de viagem por *ridesourcing*” apresentados na Tabela 13 são coerentes com a realidade dos entrevistados. O maior tempo das viagens por transporte público está relacionado às maiores distâncias percorridas com esse modo, com 59,3% das viagens situando-se entre 6,7 Km e 11 Km.

Quanto ao modo de pagamento do *ridesourcing*, verifica-se que, assim como encontrado no estudo-piloto, a maioria dos respondentes paga integralmente o custo da viagem.

#### 4.4.1.3 Avaliação da Qualidade do TP

A Tabela 26 apresenta os dados referentes à avaliação realizada pela amostra de usuários de transporte público sobre a qualidade desse modo de transporte. Os resultados obtidos indicam tendências similares às observadas na amostra total, com uma predominância de avaliações "muito ruim" e "ruim" para os itens: qualidade geral, frequência e proteção contra a Covid-19. Em contraste, a acessibilidade recebeu uma avaliação relativamente melhor, com 39% dos respondentes classificando-a como "boa" ou "muito boa".

Tabela 26 – Avaliação da Qualidade do Transporte Público

| <b>Variáveis</b>           | <b>1– Muito ruim</b> | <b>2 - Ruim</b> | <b>3- Regular</b> | <b>4- Boa</b> | <b>5 – Muito boa</b> |
|----------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------------|----------------------|
| Qualidade Geral            | 36,3%                | 28,3%           | 27,4%             | 4,4%          | 3,5%                 |
| Frequência                 | 33,6%                | 24,8%           | 30,1%             | 5,3%          | 6,2%                 |
| Acessibilidade             | 20,4%                | 17,7%           | 23,0%             | 19,5%         | 19,5%                |
| Proteção contra a Covid-19 | 57,5%                | 18,6%           | 16,8%             | 6,2%          | 0,9%                 |

#### 4.4.1.4 Resultados coletados na seção de PD para os usuários de TP

De acordo com a distância da viagem mais frequente e com a forma de pagamento mais utilizada para o *ridesourcing*, dos 113 usuários de transporte público que analisaram os

cenários de PD, 36 foram direcionados para os cenários do Design Eficiente Final A (distância de viagem menor que 6,7 Km e pagamento individual do *ridesourcing*), 10 para os cenários do Design B (distância de viagem menor que 6,7 Km e pagamento do *ridesourcing* dividido com uma pessoa conhecida), 53 para os cenários do Design C (distância de viagem maior ou igual a 6,7 Km e menor que 11 Km e pagamento individual do *ridesourcing*) e 14 para os cenários do Design D (distância de viagem maior ou igual a 6,7 Km e menor que 11 Km e pagamento dividido do *ridesourcing*).

Devido ao baixo número de respondentes dos Designs B e D, assim como no estudo-piloto, optou-se por agrupar as respostas coletadas em um único banco de dados. Desse modo, considerando que cada um dos 113 usuários de transporte público analisou seis cenários, escolhendo em cada um deles a alternativa de transporte preferida (*ridesourcing*, transporte público ou bicicleta), obteve-se um total de 678 observações. Entre essas observações, verificou-se que os usuários de transporte público optaram pelo *ridesourcing* em 37,5% dos casos, pela bicicleta em 9,7% e pelo transporte público em 52,8%.

Com a formação desse banco de dados e com as informações coletadas na seção de PR sobre o perfil socioeconômico, sobre as características das viagens mais frequentes e a avaliação da qualidade do transporte público, foi realizada a calibração do MNL para identificar os fatores específicos que levam os usuários de transporte público a optarem pelo *ridesourcing*, em detrimento de alternativas mais sustentáveis, como o próprio transporte público e a bicicleta.

#### 4.4.2 Resultados de PR e PD dos Ciclistas

##### 4.4.2.1. Perfil Socioeconômico dos Ciclistas

A Tabela 27 apresenta as respostas fornecidas pelos 40 ciclistas sobre suas características socioeconômicas.

Tabela 27 – Características Socioeconômicas dos Ciclistas

| <b>Gênero</b>                 |       | <b>Renda</b>                                                    |       |
|-------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Feminino                      | 10,0% | Inferior a 1 salário mínimo                                     | 37,5% |
| Masculino                     | 87,5% | Superior ou igual a 1 salário mínimo e inferior a 3             | 50,0% |
| Outros                        | 2,5%  | Superior ou igual a 3 salários mínimos e inferior a 5           | 5,0%  |
| <b>Faixa etária</b>           |       | Superior ou igual a 5 salários mínimos e inferior a 7           | 2,5%  |
| Menos de 18 anos              | 2,5%  | Superior a 7 salários mínimos                                   | 5,0%  |
| De 18 a 25 anos               | 60,0% | Não quero informar                                              | 0,0%  |
| De 26 a 30 anos               | 10,0% | <b>Quantos automóveis existem na sua residência?</b>            |       |
| De 31 a 35 anos               | 5,0%  | Zero                                                            | 80,0% |
| De 36 a 40 anos               | 2,5%  | Um                                                              | 12,5% |
| De 41 a 50 anos               | 7,5%  | Dois                                                            | 7,5%  |
| De 51 a 60 anos               | 12,5% | Três                                                            | 0,0%  |
| Acima de 60 anos              | 0,0%  | Quatro                                                          | 0,0%  |
| <b>Nível de escolaridade</b>  |       | Mais de quatro                                                  | 0,0%  |
| Não frequentei a escola       | 2,5%  | <b>Possui isenção/desconto na tarifa do transporte público?</b> |       |
| Ensino fundamental incompleto | 12,5% | Sim, possuo isenção (100% de desconto)                          | 0,0%  |
| Ensino fundamental completo   | 7,5%  | Sim, possuo desconto de 50%                                     | 47,5% |
| Ensino médio incompleto       | 7,5%  | Não                                                             | 52,5% |
| Ensino médio completo         | 10,0% | <b>Possui bicicleta?</b>                                        |       |
| Ensino superior incompleto    | 45,0% | Possuo e a utilizo para lazer/praticar esporte                  | 5,0%  |
| Ensino superior completo      | 12,5% | Possuo e a utilizo para atividades cotidianas                   | 95,0% |
| Pós-graduação                 | 2,5%  | Possuo, mas não a utilizo                                       | 0,0%  |
|                               |       | Não possuo, mas penso em adquirir                               | 0,0%  |
|                               |       | Não possuo e não tenho vontade de adquirir                      | 0,0%  |

Conforme indicado na Tabela 27, a amostra de ciclistas é predominantemente composta por homens (87,5%), jovens com idade entre 18 e 25 anos (60,0%), com renda inferior a três salários mínimos (87,5%). Essas características são semelhantes às observadas em estudos anteriores realizados em João Pessoa e São Paulo, os quais também identificaram que os ciclistas são majoritariamente homens, jovens e pertencentes a faixas de renda mais baixas (SILVA, 2019; CEBRAP, 2019; BATISTA, 2019).

Além disso, pôde-se observar que, assim como na amostra de usuários de transporte público, a maioria dos ciclistas também não possui automóveis (80,0%) ou desconto na tarifa do transporte público (52,5%). Em contrapartida, como esperado, todos os ciclistas possuem bicicleta. Por esse motivo, a variável “posse de bicicleta” não foi incluída na estimativa do modelo MNL relativo aos ciclistas. Similarmente, a variável “nível de escolaridade” também

não foi incluída devido à incompatibilidade entre o nível de escolaridade da amostra (70,0% possuem pelo menos ensino médio completo) e a realidade da maioria da população de João Pessoa.

#### 4.4.2.2 Características das Viagens Realizadas pelos Ciclistas (PR)

A Tabela 28 apresenta os resultados referentes às características das viagens mais frequentes e por *ridesourcing*, realizadas pelos ciclistas no período pós-pandemia.

Tabela 28 - Características das viagens mais frequentes e por *ridesourcing* realizadas pelos ciclistas.

| Propósito da Viagem mais frequente                      |       | Propósito da Viagem mais frequente por <i>ridesourcing</i>         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------|-------|
| Trabalho                                                | 40,0% | Trabalho                                                           | 17,5% |
| Estudo                                                  | 45,0% | Estudo                                                             | 7,5%  |
| Saúde                                                   | 2,5%  | Saúde                                                              | 10,0% |
| Visita a amigos ou familiares                           | 5,0%  | Visita a amigos ou familiares                                      | 12,5% |
| Compras                                                 | 5,0%  | Compras                                                            | 7,5%  |
| Lazer                                                   | 2,5%  | Lazer                                                              | 45,0% |
| Duração da viagem mais frequente                        |       | Duração da viagem mais frequente por <i>ridesourcing</i>           |       |
| Entre 5 e 10 minutos                                    | 19,5% | Entre 5 e 10 minutos                                               | 17,5% |
| Entre 10 e 15 minutos                                   | 19,5% | Entre 10 e 15 minutos                                              | 39,0% |
| Entre 15 e 20 minutos                                   | 22,0% | Entre 15 e 20 minutos                                              | 14,5% |
| Entre 20 e 25 minutos                                   | 12,2% | Entre 20 e 25 minutos                                              | 14,5% |
| Entre 25 e 30 minutos                                   | 14,6% | Entre 25 e 30 minutos                                              | 14,5% |
| Acima de 30 minutos                                     | 12,2% | Acima de 30 minutos                                                | 0,0%  |
| Distância da viagem mais frequente                      |       | Modo escolhido caso o <i>ridesourcing</i> não estivesse disponível |       |
| Menor que 6,7 Km                                        | 77,5% | Não realizaria a viagem                                            | 2,5%  |
| Entre 6,7 Km e 11 Km                                    | 22,5% | Transporte Público                                                 | 42,5% |
| Forma de pagamento do <i>ridesourcing</i>               |       | Bicicleta                                                          | 45,0% |
| Individual                                              | 77,5% | A pé                                                               | 2,5%  |
| Compartilhado                                           | 22,5% | Automóvel (como motorista)                                         | 0,0%  |
| Frequência de uso do <i>ridesourcing</i> no último mês? |       | Automóvel (como carona)                                            | 0,0%  |
| Não utilizei                                            | 12,2% | Motocicleta                                                        | 0,0%  |
| Entre 1 e 3 viagens                                     | 29,3% | Táxi                                                               | 7,5%  |
| Entre 4 e 5 viagens                                     | 34,1% |                                                                    |       |
| Entre 6 e 10 viagens                                    | 12,2% |                                                                    |       |
| Mais de 10 viagens                                      | 12,2% |                                                                    |       |

Pode-se observar que a maioria dos ciclistas se desloca principalmente por motivos mandatórios, como “estudo” (45%) e “trabalho” (40%). Em contrapartida, as viagens por *ridesourcing* estão associadas principalmente a motivos de lazer (45%). Isso sugere que, ao contrário da tendência observada para os usuários de transporte público (TP), o *ridesourcing* é utilizado de forma mais esporádica pelos ciclistas. Essa maior esporadicidade é confirmada pelo fato de que 12,2% dos ciclistas não utilizaram esse modo no último mês, enquanto apenas 3,5% dos usuários de TP não o utilizaram.

Em relação ao tempo de viagem, observa-se que tanto as viagens por bicicleta quanto as viagens por *ridesourcing* tendem a ser mais curtas, com duração inferior a 30 minutos. Especificamente para as viagens por bicicleta, verifica-se que 77,5% dos ciclistas realizam deslocamentos com distância inferior a 6,7 Km e que apenas 12,2% dessas viagens têm duração superior a 30 minutos. Esses resultados são consistentes com os encontrados por Benedini (2018) em São Paulo, onde a maioria das viagens por bicicleta dos entrevistados tinha distância inferior a 5,0 Km. Da mesma forma, em estudos sobre mobilidade por bicicleta, realizados pelo Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP, 2019), considerou-se como cicláveis as viagens com distâncias de até 8,0 Km.

Quanto ao modo de transporte que seria utilizado caso o *ridesourcing* não estivesse disponível, observa-se que a bicicleta (45%) e o transporte público (40%) seriam as opções mais escolhidas. Além disso, apenas 2,5% dos ciclistas optariam por não realizar a viagem. Esses resultados sugerem que, embora as viagens por *ridesourcing* realizadas pelos ciclistas sejam mais esporádicas e motivadas principalmente por lazer, elas substituem a utilização de modos mais sustentáveis, que seriam escolhidos caso o *ridesourcing* estivesse indisponível.

Em relação ao pagamento das viagens por *ridesourcing*, verificou-se que, assim como os usuários de transporte público, a maioria dos ciclistas arca individualmente com os custos dessas viagens (77,5%).

#### 4.4.2.3 Avaliação Subjetiva sobre a Qualidade da Infraestrutura Ciclovária e sobre a Segurança Viária

Todos os ciclistas que responderam à avaliação subjetiva sobre a qualidade do sistema ciclovário de João Pessoa, em termos de infraestrutura e segurança viária, indicaram que suas viagens mais frequentes não ultrapassavam 11 Km. Dessa forma, conforme o

direcionamento apresentado na Figura 4, todos foram conduzidos aos cenários de PD. Assim, os resultados da avaliação subjetiva dos ciclistas correspondem aos apresentados anteriormente na Tabela 10. Esses resultados foram utilizados durante a estimativa do MNL referente aos ciclistas.

#### 4.4.2.4 Resultados coletados na seção de PD para os ciclistas

Dos 40 ciclistas conduzidos à seção de PD, 24 foram direcionados aos cenários do Design Eficiente Final A (distância de viagem menor que 6,7 Km e pagamento individual do *ridesourcing*), 7 aos cenários do Design Eficiente Final B, 7 aos cenários do Design Eficiente Final C e 2 aos cenários do Design Eficiente Final D.

Como a amostra de ciclistas que chegou à seção de PD foi reduzida, foi necessário agrupar as respostas dos quatro designs para a estimativa do modelo referente aos ciclistas. Dessa forma, como cada um dos 40 ciclistas analisou seis cenários, obteve-se um banco de dados com 240 observações.

Analisando as respostas coletadas, observou-se que o modo de transporte mais escolhido nos cenários de PD pelos ciclistas foi a bicicleta (60,4%). Em segundo lugar ficou o transporte público (27,9%) e, em terceiro, o *ridesourcing* (11,7%). Esses resultados indicam que os ciclistas são menos propensos a substituir o transporte público e a bicicleta pelo *ridesourcing*, em comparação aos usuários de transporte público.

Os dados coletados nas seções de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD) para os ciclistas foram utilizados na estimativa do Modelo Logit Multinomial. O objetivo foi identificar os fatores que influenciam as escolhas dos ciclistas pelo modo de transporte.

#### 4.4.3 Resultados da Modelagem

Nesta seção são apresentados os resultados dos modelos Logit Multinomial estimados para os usuários de transporte público e para os ciclistas. Os modelos foram calibrados no *software* R, com o auxílio do pacote Apollo, utilizando os dados de PR e PD coletados para esses dois grupos.

Vários modelos foram calibrados, incluindo e excluindo variáveis, até que fossem obtidos modelos em que todos os parâmetros fossem significativos ao nível de pelo menos 95% de significância. Os modelos estimados foram comparados ao modelo nulo por meio

do teste de razão de verossimilhança, para avaliar se as variáveis explicativas incluídas melhoram significativamente a precisão do modelo na predição das escolhas de transporte.

#### 4.4.3.1 Estimativa do modelo MNL para os usuários de transporte público

Durante a modelagem no *software* R foram delineadas três funções utilidade, uma para cada alternativa: transporte público, *ridesourcing* e bicicleta. A Tabela 29 apresenta os parâmetros estimados através do modelo MNL para as variáveis explicativas incluídas nas funções utilidade de cada alternativa de transporte.

Tabela 29 - Estimativa do modelo MNL para os usuários de transporte público.

| Variável                                                           | Alternativa         | Coefficiente | p-valor     | Razão de Chances |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|-------------|------------------|
| <b>Constantes</b>                                                  |                     |              |             |                  |
| Constante Transporte Público                                       | Transporte Público  | 3,76419      | 0,000000*** | -                |
| Constante <i>ridesourcing</i>                                      | <i>Ridesourcing</i> | 3,62691      | 0,000000*** | -                |
| <b>Atributos dos cenários de PD</b>                                |                     |              |             |                  |
| Conforto                                                           | Transporte Público  | 1,16108      | 0,000000*** | 3,193            |
| Preço do transporte público                                        | Transporte Público  | -0,20670     | 0,000015*** | 0,813            |
| Tempo de viagem por TP                                             | Transporte Público  | -0,02066     | 0,012838**  | 0,980            |
| Preço do <i>ridesourcing</i>                                       | <i>Ridesourcing</i> | -0,04111     | 0,042674**  | 0,960            |
| Tempo de viagem por <i>ridesourcing</i>                            | <i>Ridesourcing</i> | -0,03311     | 0,021644**  | 0,967            |
| Infraestrutura                                                     | Bicicleta           | 1,17120      | 0,000068*** | 3,226            |
| Tempo de viagem por bicicleta                                      | Bicicleta           | -0,03869     | 0,008034*** | 0,962            |
| <b>Avaliação da Qualidade do TP</b>                                |                     |              |             |                  |
| Proteção contra a Covid-19<br>(1- muito ruim; 2- ruim; 3- regular) | Transporte Público  | -0,73983     | 0,000246*** | 0,477            |
| <b>Características Socioeconômicas</b>                             |                     |              |             |                  |
| Gênero                                                             | Bicicleta           | 1,00867      | 0,000531*** | 2,964            |
| Desconto na Tarifa do TP                                           | <i>Ridesourcing</i> | -0,37491     | 0,046576**  | 0,687            |
| Posse de bicicleta                                                 | Bicicleta           | 2,17149      | 0,000000*** | 8,771            |
| <b>Motivo da viagem mais frequente</b>                             |                     |              |             |                  |
| Trabalho                                                           | <i>Ridesourcing</i> | 0,43068      | 0,020458**  | 1,538            |
| <b>Estatísticas do Modelo</b>                                      |                     |              |             |                  |



---

Número de indivíduos = 113

Número de observações = 678

Akaike Information Criterion (AIC) = 1122,09

pseudo  $R^2$  = 0,2656

Log-Verossimilhança inicial = -744,86

Log-Verossimilhança final = -547,05

p-valor (teste de razão de verossimilhança) = 0,000000

---

Significância: \*\*\* $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$

Configuração das variáveis no banco de dados:

Conforto do TP - variável binária, onde 1 = viagem sentado ou em pé com poucas pessoas no corredor; 0 = viagem em pé com muitas pessoas no corredor;

Preço do TP; Tempo de viagem por TP - variáveis quantitativas, onde os valores foram os níveis desses atributos;

Preço do *ridesourcing*; Tempo de viagem por *ridesourcing* - variáveis quantitativas, onde os valores foram os níveis desses atributos;

Infraestrutura - variável binária, onde 1 = ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação; 0 = ciclovias/ ciclofaixas em mal estado de conservação ou inexistência de ciclovias/ciclofaixas;

Tempo de viagem por bicicleta – variável quantitativa, onde os valores são os níveis desse atributo;

Higiene do TP - variável binária, onde 1 = avaliação muito ruim (1), ruim (2) ou regular (3); 0 = boa (4) ou muito boa (5);

Gênero = variável binária, onde 1 = masculino; 0 = feminino;

Desconto na Tarifa do TP = variável binária, onde 1 = possui desconto de 50%; 0 = possui desconto de 100% ou não possui desconto;

Posse de bicicleta = variável binária, onde 1 = possui bicicleta (para lazer ou atividades cotidianas) ou não possui bicicleta, mas pensa em adquirir; 0 = não possui bicicleta e não pensa em ter;

Trabalho = variável binária, onde 1 = o propósito da viagem mais frequente é o trabalho; 0 = outros.

O modelo MNL estimado para os usuários de transporte público apresentou um bom ajuste, conforme indicado pelo teste de razão de verossimilhança, cujo valor é inferior a 0,05. Isso sugere que as variáveis explicativas incluídas no modelo melhoraram significativamente a acurácia em relação ao modelo nulo (apenas com as constantes).

Na Tabela 29, é possível observar que na função utilidade do transporte público foram incluídas: uma constante; as variáveis conforto (lotação), preço e tempo de viagem por transporte público - que correspondem aos atributos do transporte público considerados nos cenários de Preferência Declarada (PD); e a variável “proteção contra a Covid-19” (relativa à higiene). Para a alternativa *ridesourcing*, foram significativas: uma constante; as variáveis dos cenários de PD - preço e tempo da viagem por *ridesourcing*; o propósito de viagem “trabalho” e uma variável socioeconômica, relativa ao desconto na tarifa do TP.

Já para a bicicleta, foram significativos os atributos “infraestrutura” e “tempo de viagem”, assim como as características socioeconômicas “gênero” e “posse de bicicleta”.

Destaca-se que, para a estimativa dos parâmetros, as variáveis qualitativas (conforto, infraestrutura, gênero, desconto, trabalho, posse de bicicleta, proteção contra a Covid-19) foram transformadas em variáveis binárias (0 e 1), conforme apresentado na Tabela 29. Já para as variáveis quantitativas, como preço e tempo, foram utilizados os valores dos níveis definidos para essas variáveis.

Os sinais dos coeficientes de todas as variáveis foram consistentes com o esperado. Assim, verificou-se que o tempo de viagem por TP, por *ridesourcing* e por bicicleta influenciam negativamente a escolha pelos respectivos modos de transporte. Similarmente, observou-se que o preço do TP e o preço do *ridesourcing* também impactam de forma negativa a escolha desses modos.

No entanto, vale destacar que o coeficiente relativo ao preço do *ridesourcing* (-0,04111), em módulo, é menor do que o coeficiente do preço da viagem por TP (-0,20670). Esse resultado sugere que os usuários de TP são mais sensíveis a variações no preço do TP do que a variações no preço do *ridesourcing*. Consequentemente, variações na tarifa do TP são mais relevantes para a substituição desse modo pelo *ridesourcing* do que variações no preço do *ridesourcing*. Essa tendência observada no período pós-pandemia é semelhante à verificada por Costa (2022) durante a pandemia. No entanto, difere dos padrões observados no período anterior à pandemia, quando o preço do *ridesourcing* exercia mais influência sobre a escolha do modo de transporte do que o preço do TP (SÁ; PITOMBO, 2021).

O coeficiente negativo associado à variável “desconto da tarifa do TP” (-0,37491) evidencia a importância que os usuários de transporte público atribuem ao custo das viagens com esse modo. Em particular, verificou-se que, entre os estudantes beneficiados com o desconto de 50% na tarifa, esse fator desempenha um papel significativo na redução da substituição do TP por serviços de *ridesourcing*, fortalecendo a preferência pelo transporte público e diminuindo a atratividade do *ridesourcing*.

Além do custo das viagens, a variável “Conforto”, relativa à lotação, também se mostrou significativa para a escolha do transporte público. O valor positivo observado para o coeficiente desta variável (1,16108) indica que a possibilidade de viajar sentado no ônibus ou em pé, mas com poucas pessoas ao redor (1), favorece a escolha pelo transporte público, enquanto viajar em pé com muitas pessoas ao redor (0) diminui a probabilidade de escolha desse modo. Em trabalhos anteriores, realizados antes e durante a pandemia de Covid-19, também se verificou que quanto maior o conforto, em termos de lotação, maior a probabilidade de uso do transporte público (PITOMBO, 2021; COSTA, 2022). No entanto,

durante a pandemia, as recomendações para evitar aglomerações como forma de minimizar os riscos de contágio pelo novo coronavírus, fez com que a lotação se tornasse um fator ainda mais relevante para a escolha ou não do TP. Desse modo, neste trabalho, o alto coeficiente obtido para a lotação, indica que ela continua sendo muito relevante no período pós-pandemia.

Ainda em relação ao transporte público, observou-se que as medidas de proteção contra a Covid-19 (relativas à higiene) continuam exercendo influência sobre a substituição do transporte público pelo *ridesourcing* no período pós-pandemia. Nesse sentido, verificou-se que avaliar a higiene do transporte público como muito ruim (nota 1), ruim (nota 2) ou regular (nota 3) reduz as chances de escolha desse modo em aproximadamente 52,3% (1-0,477). Esse resultado reflete a importância de manter os cuidados com a higiene do transporte público a longo prazo, mesmo após o fim da pandemia.

O propósito de viagem "trabalho" exerce uma influência significativa na substituição do transporte público pelo *ridesourcing*, contribuindo positivamente (0,43068) para a escolha desse serviço como alternativa de transporte. Esse comportamento indica que o *ridesourcing* vem sendo utilizado de forma mais rotineira, especialmente para deslocamentos relacionados ao trabalho, substituindo o transporte público. Esses resultados estão em consonância com o estudo de Andrade, Dourado e Souza Jr. (2022), que constataram que possuir vínculo empregatício aumenta em 73,0% a chance de escolha pelo *ridesourcing*.

Quanto aos fatores que motivam a escolha dos usuários de transporte público pela bicicleta, observou-se que a variável "posse de bicicleta" é a de maior relevância (2,17149). Assim, observou-se que usuários de transporte público que possuem bicicleta ou que pensam em adquirir uma, são mais propensos a optar pela bicicleta em seus deslocamentos. Desse modo, facilitar o acesso às bicicletas pode ser um incentivo para a adoção desse meio de transporte. Segundo a Associação Brasileira do Setor de Bicicletas – AliançaBike (2020), fornecer subsídios para a compra de bicicletas, como a redução da carga tributária, e a implantação de sistemas de bicicletas compartilhadas são medidas eficazes que podem facilitar o acesso e incentivar o uso das bicicletas.

Outras variáveis significativas foram “infraestrutura” e “gênero”. Os resultados obtidos demonstram que os usuários de transporte público são mais propensos a utilizar a bicicleta quando possuem acesso a ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação (parâmetro positivo). Por outro lado, são menos propensos quando as ciclovias/ciclofaixas

não estão bem conservadas ou quando não há infraestrutura cicloviária disponível. Esse resultado está alinhado com outros estudos brasileiros que destacaram a importância da infraestrutura cicloviária e do seu estado de conservação para o incentivo ao uso da bicicleta (CHAPADEIRO; ANTUNES, 2012; SILVA, 2019; BATISTA; LIMA, 2020).

Em relação ao gênero, verificou-se que usuários de transporte público do gênero masculino são mais propensos do que as mulheres a utilizarem a bicicleta em seus deslocamentos. A menor utilização da bicicleta pelas mulheres também foi observada em estudos anteriores, nos quais se verificou que indivíduos do gênero feminino são menos propensos a utilizar a bicicleta como meio de transporte. Questões culturais, de segurança pública e viária são citadas como possíveis motivadores para esse comportamento (MOSTOFI *et al.*, 2020). Desse modo, o investimento em medidas como a segregação da infraestrutura cicloviária, iluminação adequada, aumento da segurança pública, entre outras, pode ser eficaz para incentivar um maior uso da bicicleta pelas mulheres. Essas melhorias não apenas poderiam promover uma maior igualdade de gênero, mas também poderiam aumentar a probabilidade de os usuários de transporte público optarem pela bicicleta em vez de utilizarem o *ridesourcing*.

#### 4.4.3.2 Estimativa do modelo MNL para os ciclistas

A estimativa do modelo MNL referente aos ciclistas também foi realizada no *software* R, com o pacote Apollo, definindo uma função utilidade para cada alternativa de transporte. A Tabela 30 apresenta os resultados obtidos considerando um nível de significância de pelo menos 95%.

Tabela 30 - Estimativa do modelo MNL para os ciclistas

| Variável                                               | Alternativa         | Coefficiente | p-valor     | Razão de Chances |
|--------------------------------------------------------|---------------------|--------------|-------------|------------------|
| <b>Atributos dos cenários de PD</b>                    |                     |              |             |                  |
| Conforto                                               | Transporte Público  | 0,72109      | 0,029526**  | 2,057            |
| Preço do TP                                            | Transporte Público  | -0,46109     | 0,000000*** | 0,631            |
| Tempo de viagem por TP                                 | Transporte Público  | -0,03751     | 0,014185**  | 0,963            |
| Preço do <i>ridesourcing</i>                           | <i>Ridesourcing</i> | -0,10312     | 0,032730**  | 0,902            |
| Tempo de viagem por <i>ridesourcing</i>                | <i>Ridesourcing</i> | -0,08452     | 0,033215**  | 0,919            |
| Infraestrutura                                         | Bicicleta           | 1,08722      | 0,000589*** | 2,966            |
| Tempo de viagem por bicicleta                          | Bicicleta           | -0,04931     | 0,002577*** | 0,952            |
| <b>Estatística do Modelo</b>                           |                     |              |             |                  |
| Número de indivíduos = 40                              |                     |              |             |                  |
| Número de observações = 240                            |                     |              |             |                  |
| Akaike Information Criterion (AIC) = 396,58            |                     |              |             |                  |
| pseudo R <sup>2</sup> = 0,2745                         |                     |              |             |                  |
| Log da Verossimilhança (inicial) = -263,67             |                     |              |             |                  |
| Log da Verossimilhança (final) = -191,29               |                     |              |             |                  |
| p-valor (teste de razão de verossimilhança) = 0,000000 |                     |              |             |                  |

Significância: \*\*\*p < 0,01; \*\* p < 0,05; \*p < 0,1

Configuração das variáveis no banco de dados:

Conforto - variável binária, onde 1 = viagem sentado; 0 = viagem em pé (com poucas ou muitas pessoas no corredor);

Preço do TP; Tempo de viagem por TP - variáveis quantitativas, onde os valores foram os níveis desses atributos);

Preço do *ridesourcing*; Tempo da viagem por *ridesourcing* - variáveis quantitativas, onde os valores foram os níveis desses atributos);

Infraestrutura - variável binária, onde 1 = ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação; 0 = ciclovias/ ciclofaixas em mal estado de conservação ou inexistência de ciclovias/ciclofaixas;

Tempo de viagem por bicicleta – variável quantitativa, onde os valores são os níveis desse atributo;

O modelo MNL estimado para os ciclistas também demonstrou um bom ajuste, conforme evidenciado pelo valor do teste de razão de verossimilhança, que foi inferior a 0,05. Isso sugere que a inclusão das variáveis explicativas contribuiu significativamente para aumentar a precisão do modelo em comparação com o modelo nulo.

Na Tabela 30, observa-se que as variáveis incluídas no modelo MNL correspondem às utilizadas como atributos nos cenários de PD. Assim, nota-se que na função utilidade do transporte público foram consideradas as variáveis “conforto”, “tempo de viagem” e “preço”. Para o *ridesourcing*, as variáveis significativas foram “preço” e “tempo de viagem”, enquanto para a bicicleta, as variáveis foram “infraestrutura” e “tempo de viagem”. Os sinais dos parâmetros dessas variáveis foram coerentes e semelhantes aos observados no modelo MNL estimado para os usuários de transporte público.

Desse modo, verificou-se que as variáveis relativas ao tempo e ao preço da viagem (por transporte público, bicicleta e *ridesourcing*) exercem uma influência negativa sobre a escolha pelo respectivo modo de transporte. Analisando os coeficientes dessas variáveis, observa-se que o preço tem uma influência maior na escolha da alternativa de transporte do que o tempo de viagem, cujos coeficientes são menores em módulo. Ainda em relação ao preço, destaca-se que o coeficiente obtido para o "preço do TP" (-0,46109) foi superior ao valor encontrado para o "preço do *ridesourcing*" (-0,10312). Portanto, assim como os usuários de transporte público, os ciclistas também demonstraram ser mais sensíveis a variações no valor da tarifa do TP do que a variações no preço do *ridesourcing*.

Em relação ao conforto, observa-se que esta variável influencia positivamente a escolha do transporte público. Assim, tem-se que a possibilidade de viajar sentado no transporte público (1) aumenta a probabilidade de escolha desse modo de transporte pelos ciclistas, enquanto viajar em pé (0) diminui essa probabilidade.

Quanto à infraestrutura, observa-se que esta variável foi a que obteve o maior coeficiente (1,08722), sendo, portanto, o fator mais relevante para a escolha da bicicleta. O sinal positivo do coeficiente indica que o acesso a ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação aumenta a probabilidade de uso da bicicleta. Porém, quando as ciclovias/ciclofaixas não estão bem conservadas ou quando não há infraestrutura cicloviária disponível, é maior a probabilidade de substituição da bicicleta pelo *ridesourcing*.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base nas análises realizadas a partir dos dados de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD) de ciclistas e usuários de transporte público em João Pessoa, foi possível atingir os objetivos propostos no Capítulo 1 desta pesquisa. O primeiro objetivo, **“comparar os padrões de mobilidade adotados durante e após a pandemia de Covid-19”**, foi alcançado através da aplicação dos testes de McNemar e McNemar-Bowker aos dados de PR. Esses testes permitiram observar mudanças significativas nos comportamentos de viagem, com alterações no propósito mais frequente das viagens, nos modos de transporte utilizados e no uso do *ridesourcing*. Notou-se que, no período pós-pandemia, houve um retorno aos padrões observados antes da crise sanitária, com viagens por motivos mandatórios, como trabalho e estudo, voltando a prevalecer.

No que diz respeito ao modo de transporte, verificou-se que o transporte público foi o mais utilizado tanto durante quanto após a pandemia. No entanto, seu uso foi mais expressivo no período pós-pandemia. Esse aumento se deve, principalmente, à migração de usuários que, durante a pandemia, usavam o automóvel como carona, serviços de *ridesourcing* e a caminhada como modos principais, e que passaram a utilizar o transporte público após o fim da crise sanitária.

Durante a pandemia, modos de transporte particulares e ativos, além dos serviços de *ridesourcing*, foram considerados mais seguros em relação ao risco de contágio pelo vírus da Covid-19, quando comparados ao transporte público. Assim, com o fim da crise sanitária, muitos usuários desses modos de transporte podem ter migrado de volta para o transporte público.

Também foram verificadas mudanças significativas em relação ao uso do *ridesourcing*. Após a pandemia, menos indivíduos utilizaram o *ridesourcing* como principal modo de transporte, embora mais pessoas tenham passado a considerá-lo uma alternativa para seus deslocamentos. As mudanças no propósito das viagens por *ridesourcing* também foram notáveis, com um aumento nas viagens por lazer e uma redução nas viagens por compras. Durante a pandemia, a vigência de medidas de distanciamento social e o fechamento de estabelecimentos, como bares, restaurantes e danceterias, tornaram as viagens por lazer menos frequentes, enquanto as viagens por motivos essenciais, como compras, prevaleceram. Desse modo, o fim das medidas de isolamento social pode ter influenciado o aumento da utilização do *ridesourcing* para lazer.

Quanto aos segundo e terceiro objetivos, **“identificar e mensurar os fatores que levam usuários de transporte público e ciclistas a optar pelo *ridesourcing* em detrimento de modos mais sustentáveis”**, foi possível observar que, antes e durante a pandemia, o transporte público seria o modo de transporte mais utilizado caso o *ridesourcing* estivesse indisponível. No entanto, no período pós-pandemia, o grau de substituição do transporte público foi significativamente maior, atingindo 64,2%, em comparação com 50,7% durante a pandemia. Esse resultado destaca a importância de implementar medidas que aumentem a competitividade do transporte público em relação ao *ridesourcing*.

Para uma melhor compreensão do efeito de substituição do *ridesourcing* no período pós-pandemia, foram estimados dois modelos Logit Multinomial, utilizando apenas os dados de PR e PD dos indivíduos que utilizam o transporte público ou a bicicleta como meios de transporte mais frequentes. Desse modo, com os dados de Preferência Revelada da amostra de usuários frequentes de transporte público, verificou-se que as viagens por TP têm uma maior duração do que as viagens por *ridesourcing*. Além disso, constatou-se que, entre os usuários frequentes de transporte público no período pós-pandemia, o grau de substituição desse modo pelo *ridesourcing* é ainda maior do que o observado na amostra total, atingindo 78,9%.

Outro indicativo da substituição do transporte público pelo *ridesourcing* foi o fato de a maioria dos indivíduos que utilizam o transporte público como modo de transporte mais frequente utilizarem o *ridesourcing* principalmente por motivos de trabalho, sinalizando um caráter mais rotineiro de utilização do *ridesourcing* entre os usuários de transporte público. Além disso, na seção de Preferência Declarada (PD), constatou-se que o *ridesourcing* foi o segundo modo mais escolhido nos cenários de PD (37,5%).

Dessa forma, a partir do modelo Logit Multinomial estimado com os dados dos usuários de transporte público, verificou-se que os fatores tempo e preço da viagem, desconto na tarifa do transporte público, conforto (lotação), motivo da viagem mais frequente ("trabalho"), medidas de proteção contra a Covid-19, infraestrutura, posse de bicicleta e gênero são relevantes para que os usuários de transporte público escolham entre modos mais sustentáveis (transporte público e bicicleta) e o *ridesourcing*.

Dentre esses fatores, vale destacar que a lotação e as medidas de proteção contra a Covid-19 (higiene), que ganharam maior relevância durante a pandemia, continuam influenciando a substituição do transporte público pelo *ridesourcing* após o fim da pandemia. Outro fator relevante identificado é o preço da tarifa do transporte público, que se mostrou



mais influente do que o preço do *ridesourcing* na escolha entre esses dois modos de transporte.

Em relação à escolha da bicicleta por usuários de transporte público, observou-se que pertencer ao gênero masculino, possuir bicicleta e ter acesso à infraestrutura cicloviária em bom estado de conservação são fatores que aumentam a probabilidade de escolha pela bicicleta. Desse modo, facilitar o acesso às bicicletas, melhorar a segurança pública e viária, e investir na melhoria e expansão da infraestrutura cicloviária podem ser medidas que incentivem o uso da bicicleta entre usuários de transporte público, diminuindo assim a probabilidade de escolha pelo *ridesourcing*.

Quanto aos indivíduos que utilizam a bicicleta como meio de transporte prioritário, os dados de Preferência Revelada (PR) e Preferência Declarada (PD) demonstraram que os ciclistas utilizam o *ridesourcing* com menor frequência e de forma mais esporádica, principalmente para lazer. Eles são menos propensos a utilizar o *ridesourcing* do que os usuários frequentes de transporte público, visto que esse modo foi o menos escolhido nos cenários de PD (11,7%). No entanto, levando em consideração a última viagem por *ridesourcing*, observou-se que 45% dos ciclistas teriam utilizado a bicicleta para realizar essa viagem, caso o *ridesourcing* não estivesse disponível. Além disso, 40% utilizariam o transporte público e apenas 2,5% não teriam realizado a viagem. Desse modo, pôde-se observar que, entre os ciclistas, o *ridesourcing* exerce um efeito negativo de substituição em relação ao transporte público e à bicicleta.

Com o modelo MNL, foi possível identificar que os fatores que contribuem para a substituição do transporte público e da bicicleta entre os ciclistas são: preço e tempo de viagem, conforto e infraestrutura. Como observado, esses fatores também foram incluídos no modelo MNL estimado para os usuários de transporte público e exercem uma influência semelhante sobre a escolha da alternativa de transporte entre os ciclistas.

Por fim, a identificação dos fatores que influenciam a substituição do transporte público e da bicicleta pelo *ridesourcing* permitiu a proposição de medidas, apresentadas no Quadro 3, para aumentar a competitividade desses modos sustentáveis. Dessa forma, o quarto objetivo da pesquisa, que consistia em **“propor políticas de transporte capazes de mitigar o efeito de substituição do *ridesourcing* sobre o transporte público e o ciclismo”**, foi atingido.

Quadro 3 – Análise da substituição do TP e da bicicleta pelo *ridesourcing* e políticas públicas associadas.

| Fator                                           | Efeito verificado                                                                                                                                            | Grupo no qual o efeito foi observado | Políticas Públicas Sugeridas                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conforto (lotação)                              | Viajar em pé com muitas pessoas no corredor aumenta probabilidade de substituição do TP pelo <i>ridesourcing</i>                                             | Usuários de TP                       | Aumentar o número de linhas e a frequência de atendimento do transporte público (TP) nos horários de pico para reduzir a lotação;<br>Flexibilização dos horários de trabalho para evitar os picos de demanda no transporte público |
|                                                 | Viajar em pé com muitas pessoas ou poucas pessoas no corredor influencia negativamente a escolha pelo TP                                                     | Ciclistas                            |                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trabalho                                        | Em viagens por motivo de trabalho, os indivíduos tendem a substituir mais o TP pelo <i>ridesourcing</i>                                                      | Usuários de TP                       | Melhorias na infraestrutura do transporte público para torná-lo mais rápido e eficiente, especialmente nas rotas mais utilizadas por trabalhadores                                                                                 |
| Preço                                           | O aumento no preço do TP exerce maior influência sobre a substituição desse modo pelo <i>ridesourcing</i> , do que o aumento no preço do <i>ridesourcing</i> | Ciclistas e Usuários de TP           | Novas formas de custeio do TP;<br>Concessão de subsídios às empresas responsáveis pela operação do transporte público, para diminuição do valor da tarifa de ônibus                                                                |
| Tempo                                           | O aumento do tempo de viagem influencia negativamente a escolha pelo respectivo modo                                                                         | Ciclistas e Usuários de TP           | Investimento em corredores exclusivos para ônibus e ciclovias, para redução do tempo de viagem                                                                                                                                     |
| Desconto no TP                                  | Possuir descontos na tarifa do TP diminui a probabilidade de substituição desse modo pelo <i>ridesourcing</i>                                                | Usuários de TP                       | Concessão de subsídios para redução da tarifa do TP e disponibilização de benefícios aos usuários frequentes do TP                                                                                                                 |
| Medidas de Proteção contra a Covid-19 (higiene) | A insatisfação com a higiene do TP, continua sendo relevante para a substituição do TP pelo <i>ridesourcing</i> mesmo com o fim da pandemia                  | Usuários de TP                       | Manutenção dos protocolos de limpeza e desinfecção nos veículos de transporte público, seguidos durante a pandemia                                                                                                                 |

|                    |                                                                                                                          |                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Infraestrutura     | A falta de acesso à ciclovias em bom estado de conservação incentiva à substituição do ciclismo pelo <i>ridesourcing</i> | Ciclistas e Usuários de TP | Investimento na expansão e melhoria da infraestrutura cicloviária existente                                                                                                                                                                |
| Gênero             | Pertencer ao gênero masculino influencia positivamente o uso da bicicleta                                                | Usuários de TP             | Investimento em segurança pública e viária para incentivar que as mulheres utilizem a bicicleta em seus deslocamentos                                                                                                                      |
| Posse de Bicicleta | O acesso à bicicletas influencia positivamente a escolha desse modo                                                      | Usuários de TP             | Subsídios para a compra de bicicletas e a implementação de sistemas de bicicletas compartilhadas e bicicletários próximos às estações de transporte público (TP) para facilitar o acesso e incentivar o uso integrado do TP e da bicicleta |

### 5.1 Confirmação da Hipótese de Pesquisa

- **Hipótese: modos de transporte mais sustentáveis, como a bicicleta e o transporte público, têm seu uso e demanda impactados pela competição com os serviços de *ridesourcing* (efeito de substituição) no cenário pós-pandêmico da cidade de João Pessoa.**

Os resultados obtidos com os dados de PR e PD dos indivíduos que utilizam o TP e a bicicleta como modos de transporte mais frequentes, revelam que o *ridesourcing* vem competindo e atraindo a demanda de viagens que seriam realizadas com esses modos mais sustentáveis, caso o *ridesourcing* não estivesse disponível. Dentre esses modos, observou-se que o efeito de substituição do *ridesourcing* é mais expressivo sobre o TP no período pós-pandemia.

## 5.2 Limitações e Recomendações para Trabalhos Futuros

Este estudo não está isento de limitações. Uma dessas limitações diz respeito ao tamanho da amostra, sobretudo de ciclistas. Assim, não foi possível analisar os quatro designs de cenários separadamente para identificar diferenças comportamentais dos indivíduos que percorrem diferentes faixas de distâncias. No entanto, este estudo contribuiu com a estimativa de parâmetros que podem ser utilizados como valores iniciais em pesquisas futuras que utilizem o Design Eficiente Bayesiano no contexto de regiões com características semelhantes à área de estudo desta pesquisa.

Além disso, este estudo foi voltado apenas para a análise do efeito negativo de substituição do *ridesourcing*, que parece prevalecer em regiões em desenvolvimento. Porém, para uma compreensão mais abrangente do impacto exercido pelo *ridesourcing* sobre modos de transporte mais sustentáveis, sugere-se que trabalhos futuros explorem também o efeito de complementaridade no contexto pós-pandemia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLAH, M.; DIAS, C.; MULEY, D., SHAHIN, MD. Exploring the impacts of COVID-19 on travel behavior and mode preferences. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 8, 1-13, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100255>

ACHEAMPONG, R. A.; SIIBA, A.; OKYERE, D. K.; TUFFOUR, J. P. (2020). Mobility-on-demand: An empirical study of internet-based ride-hailing adoption factors, travel characteristics and mode substitution effects. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 115, 102638. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102638>

ALEMI, F.; CIRCELLA, G.; HANDY, S.; MOKHTARIAN, P. 2018. What influences travelers to use Uber? Exploring the factors affecting the adoption of on-demand ride services in California. **Travel Behaviour and Society**. v. 13, p. 88–104. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2018.06.002>

ALEMI, F., CIRCELLA, G., MOKHTARIAN, P., HANDY, S. 2019. What drives the use of ridehailing in California? Ordered probit models of the usage frequency of Uber and Lyft. **Transportation Research. Part C Emerging. Technologies**. v. 102, p. 233–248. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.12.016>

ALEXANDER, L.; GONZÁLEZ, M.C. 2015. Assessing the impact of real-time ridesharing on urban traffic using mobile phone data. **Proc UrbComp**, p. 1-9.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO SETOR DE BICICLETAS – ALIANÇABIKE (2020). 10 Propostas para estimular o uso e o mercado de bicicletas no Brasil. Disponível em: <https://aliancabike.org.br/10propostas/#:~:text=das%2010%20Propostas%3A,1.,e%20tamb%C3%A9m%20para%20a%20cidade>. Acesso em: 17 jul. 2023.

ALMUNAWAR, M.N.; ANSHARI, M.; LIM, S.A. 2020. Customer acceptance of ride-hailing in Indonesia. **J. Sci. Technol. Policy Manag.** v. 12, 443–462. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-09-2019-0082>

ASSOCIAÇÃO METROPOLITANA DE CICLISTAS DO GRANDE RECIFE – AMECICLO. (2016). **IDECiclo índice de desenvolvimento da estrutura cicloviária Recife**. Disponível em: <http://bit.ly/relatorioideciclo2016>. Acesso em: 09 jun. 2024.

ANDRADE, M. O.; DOURADO, A. B. F.; SOUZA JR, S. R. L. 2022. Influência do transporte por aplicativos na demanda por transporte público entre estudantes universitários da Região Metropolitana do Recife no contexto da pandemia da Covid-19. **Revista Transporte y Territorio** v. 27, 31-49. [doi: 10.34096/rtt.i27.12214](https://doi.org/10.34096/rtt.i27.12214)

ANDRADE, J. W. C. D. **Desenvolvimento de um índice para a avaliação da ciclabilidade na cidade de Aracaju**. 2018. 179 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

ANPTRILHOS – Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos. **Balanco do setor metroferroviário 2020-2021**, 2021. Disponível em: <https://anptrilhos.org.br/balanco-do-setor-metroferroviario-brasileiro-2020-2021/>. Acesso em: 05 dez. 2021.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. (2010). João Pessoa-PB. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/250750#sec-ambiente>. Acesso em: 09 de maio de 2024.

BACHMANN, C.; TERRY, J. Estimating suburban preferences for integrated public transit and ridesourcing services through a revealed-preference/stated-preference survey. **Journal of Public Transportation**, v. 25, 100047, p.1–15, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jpubtr.2023.100047>

BASTOS, L. C. **Planejamento de Rede Escolar: Uma Abordagem Utilizando**

**Preferência Declarada**, 1994. 120 f. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia de Produção, Florianópolis/SC, 1994.

BATISTA, D. G. P.; LIMA, E. R. V. Índice de avaliação da qualidade de infraestruturas cicloviárias: um estudo em João Pessoa-PB. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 12, e20190086. 1- 18, 2020. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190086>

BATISTA, D. G. P. **Índice de avaliação de mobilidade cicloviária: um estudo de caso da cicloestrutura e do uso da bicicleta em João Pessoa – PB**. 2019. 185 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

BECK M. J.; HENSHER D. A. Insights into the Impact of COVID-19 on Household Travel and Activities in Australia - The Early Days of Easing Restrictions. **Transp\ Policy**. v. 99, p. 95–119, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.08.004>

BEN-AKIVA, M. E.; LERMAN, S. R. **Discrete choice analysis: theory and application to travel demand**. Cambridge: MIT, 1985. 1985.

BENEDINI, D. J. **Bicicletas próprias e compartilhadas na cidade de São Paulo**. 2018. 180 f. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

BLIEMER, M. C. J.; COLLINS, A. T. On determining priors for the generation of efficient stated choice experimental designs. **Journal of Choice Modelling**, v. 21, p. 10–14, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jocm.2016.03.001>

BRASIL (2003). Lei nº10.741 de 01 de outubro de 2003. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/110.741.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.741.htm). Acesso em: 11 de março de 2024.

BREIMAN, L.; FRIEFMAN, J. H.; OLSHEN, R. A.; STONE, C. J. **Classification and regression trees**. 1. CRC Press repred. Boca Raton, Fla.: Chapman & Hall/CRC, 1984. 1984.

BROWN, A. **Ridehail Revolution: Ridehail Travel and Equity in Los Angeles**. 2018. 197f. Ph.D. thesis - University of California, Los Angeles, 2018.

CALDAS, M. U. C. **Estratégias para calibração de modelo Logit Multinomial por meio de Algoritmos de Aprendizagem de Máquinas: uma abordagem associada a grandes conjuntos de alternativas**. 2021. 142 f. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2021.

CARDOSO, P. B.; CAMPOS, V. B. G. Metodologia para planejamento de um de sistema cicloviário. **Transportes**, 24(4), 39-48, 2016. <http://dx.doi.org/10.14295/transportes.v24i4.1158>

CASSEL, D. L. **Caracterização dos Serviços de Ridesourcing e a Relação com o Transporte Público Coletivo: Estudo de Caso em Porto Alegre**. 2018. 146 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

CASSEL, D.L.; LADEIRA, M. C. C.; CYBIS, H. B. B. 2018. **Caracterização dos Serviços de Ridesourcing e sua relação com o Transporte Coletivo: Estudo de Caso em Porto Alegre**. *Anais do XXXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Gramado.

CENTRO BRASILEIRO DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO – CEBRAP (2019). **Estudos de mobilidade por bicicleta**. Disponível em: [https://cebrap.org.br/wp-content/uploads/2019/07/DesafioMobilidade1\\_eBook.pdf](https://cebrap.org.br/wp-content/uploads/2019/07/DesafioMobilidade1_eBook.pdf). Acesso em: 30 de abril de 2024.

CHAPADEIRO, F. C., ANTUNES, L. L. (2012). A inserção da bicicleta como modo de transporte nas cidades. **Revista UFG**. v. 12, p. 35-42.

CHOICE METRICS. Ngene User Manual and Reference Guide. Em: CHOICE METRICS. 2018.



CIRCELLA, G.; ALEMI, F.; TIEDEMAN, K.; HANDY, S.; MOKHTARIAN, P. The adoption of shared mobility in California and its relationship with other components of travel behavior. **Research Report**. National Center for Sustainable Transportation, Davis 2018.

CLEWLOW, R.R., MISHRA, G. S. 2017. Disruptive Transportation: The Adoption, Utilization, and Impacts of Ride-Hailing in the United States. **Research Report**. Institute of Transportation Studies, University of California, Davis.

COELHO, L.; SILVA, L. A. S.; ANDRADE, M. O.; MAIA, M. L. A. (2017) **Perfil Socioeconômico dos Usuários de Uber e Fatores Relevantes que influenciam a Avaliação desse Serviço no Brasil**. *Anais do XXXI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Recife.

CONWAY, W.M., SALON, D., KING, A.D. 2018. Trends in taxi use and the advent of ridehailing, 1995–2017: evidence from the US National Household Travel Survey. **Urban Science**. v.2, n. 3, p. 1-23. <https://doi.org/10.3390/urbansci2030079>

COOPER, D.; CASTIGLIONE, J.; MISLOVE, A.; WILSON, C. (2018). Profiling Transport Network Company Activity using Big Data. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research**, v. 2672, p. 1-11. <https://doi.org/10.1177/0361198118798459>

COSTA, C. S. **Análise da substituição do transporte público pelo serviço de ridesourcing durante a pandemia da COVID-19 no Brasil**. 2022. 168 f. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2022.

COSTA, S. C.; PITOMBO, C. S.; SOUZA, F. L. U. Travel Behavior before and during the COVID-19 Pandemic in Brazil: Mobility Changes and Transport Policies for a Sustainable Transportation System in the Post-Pandemic Period. **Sustainability**, 14, 4573. <https://doi.org/10.3390/su14084573>

CRAMER, J.; KRUEGER, A.B. Disruptive change in the taxi business: the case of Uber. **Working Paper**. National Bureau of Economic Research, Cambridge, 2016. [10.3386/w22083](https://doi.org/10.3386/w22083)

DAWES, M. **Perspectives on the ridesourcing revolution: surveying individual attitudes toward Uber and Lyft to inform urban transportation policymaking**. 2016. 84f. Master in City Planning Thesis - Massachusetts Institute of Technology, 2016.

DE HAAS, M.; FABER, R.; HAMERSMA, M. 2020. How COVID-19 and the Dutch “intelligent lockdown” change activities, work and travel behaviour: Evidence from longitudinal data in the Netherlands. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 6, p. 1-11. [http://dx.doi.org/10.1016/j.trip.2020.100150](https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100150)

DIAS, F. F., LAVIERI, P. S., GARIKAPATI, V. M., ASTROZA, S.; PENDYALA, R. M., BHAT, C. R. (2017). A behavioral choice model of the use of car-sharing and ride-sourcing services. **Transportation**, v. 44, n. 6, p. 1307–1323. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9797-8>

DILLS, A. K; MULHOLLAND, S. E. Ride-sharing, fatal crashes, and crime. **Southern Economic Journal**, n. 4, v.84, p. 965-991, 2018. [10.1002/soej.12255](https://doi.org/10.1002/soej.12255)

DOMECICH, T. A.; MCFADDEN, D. (1975). **Urban travel demand: A behavioral analysis**. North Holland Publishing Co., NY, USA.

DUTRA, N. G. S.; NOGUEIRA, C. W.; ALVES, E. S.; GONÇALVES, M. B. **Aplicação de técnicas de preferência declarada na identificação de características relevantes sob a ótica dos usuários do sistema bancário**. *Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, p. 1-8, 2002.

ERHARDT, G.D.; ROY, S.; COOPER, D.; SANA, B.; CHEN, M.; CASTIGLIONE, J. 2019. Do transportation network companies decrease or increase congestion? **Science Advances**. v. 5, n. 5, p. 1-11.

FATMI, M. R. COVID-19 impact on urban mobility. **Journal of Urban Management**, v. 9, n. 3, p. 270–275, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2020.08.002>

FEIGON, S., MURPHY, C. Trip-Making Characteristics. (2018). *In: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Broadening Understanding of the Interplay Among Public Transit, Shared Mobility, and Personal Automobiles*. Washington, DC: The National Academies Press, p. 13-20. <https://doi.org/10.17226/24996>

FERRINI, S.; SCARPA, R. Designs with a priori information for nonmarket valuation with choice experiments: A Monte Carlo study. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 53, n. 3, p. 342–363, 2007.

FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando o SPSS** [recurso eletrônico] / Andy Field; tradução Lorí Viali. – 2. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

FILIPEIA – Filipeia Mapas da Cidade (2024). Disponível em: <https://filipeia.joaopessoa.pb.gov.br/>. Acesso em: 05 de jan de 2024.

GEHRKE, S.R; FELIX, A.; REARDON, T.G. 2019. Substitution of Ride-Hailing Services for More Sustainable Travel Options in the Greater Boston Region. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n.1, v.2673, p. 438–446. <https://doi.org/10.1177/0361198118821903>

GRAEHLER, M.; MUCCI, R.A.; ERHARDT, G.D. 2019. **Understanding the recent transit ridership decline in major US cities: service cuts or emerging modes?** 98th Annual Meeting of the Transportation Research Board (TRB).

HALL, J.; D., PALSSON, C.; PRICE, J. 2018. Is Uber a Substitute or a Complement for Public Transit? **Journal of Urban Economics**, v. 108, p. 36-50. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2018.09.003>

HE, Z. 2021. Portraying ride-hailing mobility using multi-day trip order data: A case study of Beijing, China. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.146, p. 152-169. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.01.017>

HENAO, A. **Impacts of Ridesourcing - Lyft and Uber - on Transportation Including VMT, Mode Replacement, Parking, and Travel Behavior**. 2017. 109 f. Tese de Doutorado - University of Colorado at Denver, Civil Engineering. College of Engineering and Applied Sciences Denver, 2017.

HENAO, A.; MARSHALL, W. 2017. A Framework for Understanding the Impacts of Ridesourcing on Transportation. In: Meyer, G. e Shaheen S. (eds.) *Disrupting Mobility – Impacts of Sharing Economy and Innovative Transportation on Cities*. **Springer International Publishing**, p.197-209. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-51602-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-51602-8_13)

HENAO, A.; MARSHALL, W.E. 2018. The impact of ride-hailing on vehicle miles traveled. **Transportation**, v. 1 n. 2, p. 1-22. <https://doi.org/10.1007/s11116-018-9923-2>

HENAO, A., MARSHALL, W.E. 2019. The impact of ride-hailing on parking (and viceversa). **Journal of Transport and Land Use**. v. 12, n. 1, p. 127–147. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2019.1392>

HENAO, A.; MARSHALL, W. E.; JANSON, B. Impacts of Ridesourcing on VMT, Parking Demand, Transportation Equity, and Travel Behavior. **Technical Report**. University of Colorado Denver, Denver, 2019.

HENSHER, D. A. 1994. Stated preference analysis of travel choices: the state of practice. **Transportation** 21, 107–133. <https://doi.org/10.1007/BF01098788>

HESS, S.; PALMA, D. Apollo: A flexible, powerful and customisable freeware package for choice model estimation and application. **Journal of Choice Modelling**, v. 32, p. 100170, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2022). **Cidade e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/joao-pessoa.html>. Acesso em: 30 de abril de 2024.

ILAVARASAN, P.V., VERMA, R. K., KAR, A.K. (2018). **Sharing economy platforms as enablers of urban transport in the global south: case of digital taxi aggregators in New Delhi, India**. In: CIPPEC (ed.) *Urban Transport in the Sharing Economy Era: Collaborative Cities*. CIPPEC, Buenos Aires.

ILES, R. A.; ROSE, J. M. Stated Choice design comparison in a developing country: recall and attribute nonattendance. **Health Economics Review**, v. 4, n. 1, p. 25, 2014. <https://doi.org/10.1186/s13561-014-0025-3>

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Potencial de teletrabalho na pandemia: um retrato no Brasil e no mundo: Carta de Conjuntura**. Brasília, Brasil: IPEA, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/2020/06/potencial-de-teletrabalho-na-pandemia-um-retrato-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 14 de Maio de 2023.

JOÃO PESSOA (2022). **Lei ordinária nº 14.515 de maio de 2022**. Disponível em: [https://sapl.joaopessoa.pb.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2022/18937/lei\\_no\\_145152022.pdf](https://sapl.joaopessoa.pb.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2022/18937/lei_no_145152022.pdf). Acesso em: 11 de março de 2024.

JOÃO PESSOA (2014). **Apoio à estratégia de mobilidade urbana na cidade de João Pessoa**. Disponível em: <http://www.planmob.joaopessoa.pb.gov.br/wp-content/uploads/2017/06/RF-07-S%C3%ADntese.pdf>. Acesso em: 03 de maio de 2024.

JOÃO PESSOA (2018). **Lei ordinária nº13.677 de 28 de dezembro de 2018**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pb/j/joao-pessoa/lei-ordinaria/2018/1368/13677/lei-ordinaria-n-13677-2018-concede-gratuidade-no-sistema-de-transporte-coletivo-de-passageiros-aos-portadores-de-hiv-aids-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 11 de março de 2024.

KASS, G. V. An Exploratory Technique for Investigating Large Quantities of Categorical Data. **Applied Statistics**, v. 29, n. 2, p. 119, 1980.

KONG, H.; ZHANG, X.; ZHAO, J. 2020. How does ridesourcing substitute for public transit? A geospatial perspective in Chengdu, China. **J. Transp. Geogr.** v. 86, 102769. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102769>

LAGOS, V.; MUÑOZ, A.; ZULEHNER, C. 2019. Gender-specific benefits from ride-hailing apps: evidence from Uber's entry in Chile. **Work. Pap.** <https://doi.org/10.2139/ssrn.3370411>

LAVIERI, P. S.; GARIKAPATI, V. M.; BHAT, C. R.; PENDYALA, R. M. 2017. An Investigation of Heterogeneity in Vehicle Ownership and Usage for the Millennial Generation. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n.1, v. 2664, p. 91-99. <https://doi.org/10.3141/2664-10>

LAVIERI, P. S.; DIAS, F. F.; JURI, N. R.; KUHR, J.; BHAT, C.R. 2018. A Model of Ridesourcing Demand Generation and Distribution. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 2672, n. 46, p. 31-40. [doi:10.1177/0361198118756628](https://doi.org/10.1177/0361198118756628)

LOA, P., S. HOSSAIN; Y. LIU; SK. MD. MASHUR; K. N. HABIB. How has Covid-19 Impacted Ride-sourcing Use in the Greater Toronto Area? Results from the first cycle of the SisTM Satellite Survey. **Research Report**. University of Toronto, Canada, 2020.

LOUVIERE, J. J.; HENSHER, D. A.; SWAIT, J. D.; ADAMOWICZ, W. **Stated Choice Methods: Analysis and Applications**. 1. ed. Cambridge University Press, 2000. 2000.

MCFADDEN, D. **Conditional logit analysis of qualitative choice behavior**. p. 105–142, 1974.

MARTINS, D. L.; MEIRA, L. H.; MAIA, M. L.A.; BRASILEIRO, A. (2019). **Análise Sobre o Impacto dos Aplicativos de Ridesourcing nas Ações dos Planos de Mobilidade**

**Urbana.** *Anais do XXXIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Balneário Camboriú-SC.

MARTINS, D. L. **Estudo da relação do ridesourcing com o uso e a propriedade do automóvel.** 2021. 144f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

MARTINS, D. L.; MEIRA, L. H.; COSTA, C. S.; PITOMBO, S. P. 2024. An overview of the impacts of ridesourcing in developing countries: Main topics and questions for future research. **Latin American Transport Studies** v.2, 100017. <https://doi.org/10.1016/j.latran.2024.100017>

MASSON, D. D.; G. KRETZER, G. F.; CARVALHO, S. P.; BERTICELLI, G. P. A. 2020. **Efeitos e Tendências para a Mobilidade Urbana por Conta da Pandemia do Povid-19: o Caso de Nova Serrana - MG.** *Anais do XXXIV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, v.34, p. 312-323.

MATYAS, M.; KAMARGIANNI, M. A stated preference experiments for mobility-as-a service plans. Em: 2017 5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS), 2017, Naples, Italy. **Anais [...]**. Naples, Italy: IEEE, 2017. p. 738–743. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/8005610/>. Acesso em: 10. jan 2023.

MONTEIRO, F. B.; CAMPOS, V. B. G. (2011). **Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas.** In *Anais do XXV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes da ANPET* (pp. 1242-1253). Belo Horizonte: ANPET.

MOSTOFI, H.; MASOUMI, H.; DIENEL, H. 2020a. The relationship between regular use of ridesourcing and frequency of public transport use in the MENA region (Tehran and Cairo). **Sustainability** v. 12 (19), 8134. <https://doi.org/10.3390/su12198134>

MOSTOFI, H.; MASOUMI, H.; DIENEL, H. 2020b. The association between the regular use of ICT based mobility services and the bicycle mode choice in Tehran and Cairo. **Int. J. Environ. Res. Public Health** v. 17 (23), 8767. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238767>

MOSTOFI, H.; MASOUMI, H.; DIENEL, H. 2020c. The association between regular use of ridesourcing and walking mode choice in Cairo and Tehran. **Sustainability** v. 12 (14), 5623. <https://doi.org/10.3390/su12145623>

NELSON, E.; SADOWSKY, N. 2018. Estimating the Impact of Ride-Hailing App Company Entry on Public Transportation Use in Major US Urban Areas, The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy, v. 19, n. 1, p. 1-21. <https://doi.org/10.1515/bejeap-2018-0151>.

NEWSROOM 99 (2020). **Pesquisa inédita mostra que 60% dos passageiros das periferias de Salvador aumentaram o uso de carro por aplicativo** 99. Disponível em: <https://99app.com/newsroom/pesquisa-inedita-mostra-que-60-dos-passageiros-das-periferias-de-salvador-aumentaram-o-uso-de-carro-por-aplicativo/>. Acesso em: 27 de julho de 2021.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano (2020). **Anuário NTU 2019-2020**. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, Brasília, DF. Disponível em: <https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub637375719747836003.pdf>. Acesso em: 08 de Setembro de 2021.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano (2021). **Impactos no Transporte Público por Ônibus Provocados pela Pandemia da Covid-19: Análise do Cenário Nacional (março/2020 a abril/2021) – 2021**. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, Brasília, DF. Disponível em: [https://www.ntu.org.br/novo/ckfinder/userfiles/files/NTUImpactos%20Covid%20no%20TP\\_Mar%2020-Abr%2021%20\(tab%20e%20graf\)%20v1\\_4-1.pdf](https://www.ntu.org.br/novo/ckfinder/userfiles/files/NTUImpactos%20Covid%20no%20TP_Mar%2020-Abr%2021%20(tab%20e%20graf)%20v1_4-1.pdf). Acesso em: 25 de junho de 2021.

ORTÚZAR, J. de D.; WILLUMSEN, L. G. Modelling Transport. **SPH P**, p. 608, 2011.



OVIEDO, D.; GRANADA, I.; PEREZ-JARAMILLO, D. 2020. Ridesourcing and travel demand: potential effects of transportation network companies in Bogotá. **Sustainability** v. 12 (5), 1732. <https://doi.org/10.3390/su12051732>

PASQUAL; F. M.; LARRAÑAGA, A. M.; PETZHOLD, G. M. 2019. **Análise do Perfil de Uso de Transporte Sob Demanda por Aplicativo (Ride-sourcing) na cidade de São Paulo**. *Anais do XXXIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Balneário Camboriú.

PROVIDELO, J. K.; SANCHES, S. D. P. Roadway and traffic characteristics for bicycling. **Transportation**, 38(5), 765-777, 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s11116-011-9353-x>

QUINLAN, R. J. **Learning Efficient Classification Procedures and their Application to Chess end-Games**. In: Machine learning: an artificial intelligence approach. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1983. p. 463–482. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-12405-5>. Acesso em: 15 jun. 2023.

RAYLE, L, DAI, D.; CHAN, N.; CERVERO, R.; SHAHEEN, S. 2016. Just a better taxi? A survey-based comparison of taxis, transit, and ridesourcing services in San Francisco. **Transport Policy**, v. 45, p. 168- 178. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.10.004>

ROMA, A. D. S.; PITOMBO, C. S.; GUIMARÃES, H. S.; COSTA, L. H. M. Análise de desempenho de algoritmos de aprendizagem de máquinas para análise desagregada de viagens intermunicipais. **Transportes**, p. 159-175, 2018. <https://doi.org/10.14295/transportes.v26i3.1614>

ROSE, J. M.; BLIEMER, M. C. J. Constructing Efficient Stated Choice Experimental Designs. **Transport Reviews**, v. 29, n. 5, p. 587–617, 2009. <https://doi.org/10.1080/01441640902827623>

SÁ, A. L. S.; PITOMBO, C. S. 2019. **Avaliação de atributos para formulação de cenários de preferência declarada para análise da escolha de ridesourcing**. *Anais do XXXIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Balneário Camboriú-SC.

SÁ, A. L. S. **Análise exploratória dos fatores que influenciam a escolha do Ridesourcing como modo de transporte de substituição ou de complementaridade do Transporte Público**. 2020. 160 f. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.

SÁ, A. L. S.; PITOMBO, C. S. Methodological proposal for stated preference scenarios regarding an exploratory evaluation of ride-hailing implications on transit: A Brazilian context analysis. **Case Studies on Transport Policy**, v. 9, n. 4, p. 1727–1736, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2021.07.020>

SÁNDOR, Z.; WEDEL, M. Designing Conjoint Choice Experiments Using Managers' Prior Beliefs. **Journal of Marketing Research**, v. 38, n. 4, p. 430–444, 2001. <https://doi.org/10.1509/jmkr.38.4.430.18904>

SCHALLER, B. 2018. The New Automobility: Lyft, Uber and the Future of American Cities. **Report, Schaller Consulting**. New York.

SCHALLER, B. Unsustainable? The Growth of App-Based Ride Services and Traffic, Travel and the Future of New York City. **Report, Schaller Consulting**. New York, 2017.

SEMOB (2020). **Consolidação do Diagnóstico da Mobilidade – Plano Diretor de Mobilidade Urbana da Microrregião de João Pessoa**. Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de João Pessoa, PB. Disponível em: [http://www.planmob.joaopessoa.pb.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/14\\_Diagn%C3%B3stico\\_FINAL-compactado.pdf](http://www.planmob.joaopessoa.pb.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/14_Diagn%C3%B3stico_FINAL-compactado.pdf). Acesso em: 30 de abril de 2024.

SEMOB (2021). **Ônibus: Dados sobre o Sistema de Transporte Coletivo Convencional**. Disponível em: <https://servicos.semobjp.pb.gov.br/institucional/onibus/>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

SEMOB (2024). **Linhas de Ônibus**. Disponível em: <https://servicos.semobjp.pb.gov.br/linhas-de-onibus/?page=1&>. Acesso em: 30 de abril de 2024.

SHAH, P.; VARGHESE, V.; JANA, A.; MATHEW, T. 2020. Analysing the ride sharing behaviour in ICT based cab services: a case of Mumbai, India. **Transp. Res. Procedia** v. 48, 233–246. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.018>

SHAHEEN, S; COHEN, A; ZOHDY, I. Shared Mobility: Current Practices and Guiding Principles. **Report FHWA-HOP-16-022**, Federal Highway Administration (FHWA), 2016. SHAHEEN, S.; BELL, C.; COHEN, A.; YELCHURU, B. Travel Behavior: Shared Mobility and Transportation Equity. **Research Report**. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA), 2017.

SHAMSHIRIPOUR, A.; RAHIMI, E.; SHABANPOUR, R.; MOHAMMADIAN, A. (KOUROS). 2020. How is COVID-19 reshaping activity-travel behavior? Evidence from a comprehensive survey in Chicago. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 7, p. 1-16. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trip.2020.100216>

SHEN, H.; ZOU, B.; LIN, J.; LIU, P. 2020. Modelling travel mode choice of young people with differentiated E-hailing ride services in Nanjing China. **Transp. Res. Part D** v. 78, 102216. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.102216>

SIKDER, S. 2019. Who uses ride-hailing services in the United States? **Transportation Research Record**. v. 2673, p. 40-54. <https://doi.org/10.1177/0361198119859302>

SILVA, J. G. **Análise da infraestrutura da rede cicloviária de João Pessoa: conexão Av. Beira Rio – UFPB**. 2019. 77f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

SINTUR - Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros (2022). Disponível em: <https://onibusetransporte.com/2021/08/29/passageiros-dia-no-tc-antes-da-pandemia-220-mil-e-agora/>. Acesso em: 30 de abril de 2024.

SOBREIRA, L. C. **Expansão urbana e variações mesoclimáticas em João Pessoa – PB**. 2010. 83f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

SUMMIT MOBILIDADE. (2024). **99Moto: Mulheres são as que mais utilizam o aplicativo no Brasil**. Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/ir-e-vir-no-mundo/99moto-mulheres-sao-as-que-mais-utilizam-o-aplicativo-no-brasil/>. Acesso em: 25 de Junho de 2024.

TANG, B; LI, X.; YU, B.; WEI, Y. 2019. How app-based ride-hailing services influence travel behavior: an empirical study from China. **International Journal of Sustainable Transportation**, v.14, p.554-568. <https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1584932>

TARABAY, R; ABOU-ZEID, M. 2019. Modeling the choice to switch from traditional modes to ridesourcing services for social/recreational trips in Lebanon. **Transportation**, p.1-31. <https://doi.org/10.1007/s11116-019-09973-x>

TIRACHINI, A.; DEL RÍO, M. 2019. Ride-hailing in Santiago de Chile: users' characterisation and effects on travel behaviour. **Transp. Policy** v. 82, 46–57. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.07.008>

TIRACHINI, A.; GOMEZ-LOBO, A. (2019). Does ride-hailing increase or decrease vehicle kilometers traveled (VKT)? A simulation approach for Santiago de Chile. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 14, n.3, p.187-204. <https://doi.org/10.1080/15568318.2018.153914>

TIRACHINI, A. (2020). Ride-hailing, travel behaviour and sustainable mobility: an international review. **Transportation**, v.47, p. 2011-2047. <https://doi.org/10.1007/s11116-019-10070-2>

TOZI, F.; DUARTE, L. R.; LEITE, T. M. 2023. O serviço Uber Moto no Brasil: operação às margens da legalidade e vampirização das formas de transporte popular. **Ateliê Geográfico**, v. 17, n. 2, p. 268 – 286.

TRAETS, F.; SANCHEZ, D. G., VANDEBROEK, M. Generating Optimal Designs for Discrete Choice Experiments in R: The idefix Package. **Journal of Statistical Software**, v. 96, n. 3, p. 1-41, 2020. <https://doi.org/10.18637/jss.v096.i03>

TU, M.; LI, Y., LI, W.; TU, M.; ORFILA, O.; GRUYER, D. 2019. Acceptability, energy consumption, and costs of electric vehicle for ridehailing drivers in Beijing. **Technol. Forecast. Soc. Change** v. 250, 147–160. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.04.157>

UBER (2023). **Fatos e Dados sobre a Uber**. Disponível em: <https://www.uber.com/pt-BR/newsroom/fatos-e-dados-sobre-uber/>. Acesso em: 20 jan. 2024.

WINTER, K.; CATS, O.; MARTENS, K.; AREM, B. V. 2020. Identifying user classes for shared and automated mobility services. **European Transport Research Review**, n.12, v. 36, p. 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12544-020-00420-y>

WENZEL, T.; RAMES, C.; KONTOU, E.; HENAO, A. 2019. Travel and energy implications of ridesourcing servisse in Austin, Texas. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**. v. 70, p. 18–34. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.03.005>

XIONG, Z.; LI, J.; WU, H. 2021. Understanding operation patterns of urban online ridehailing services: A case study of Xiamen. **Transport Policy**. v.101, p.100-118. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.12.008>.

YAN, X.; LEVINE, J.; ZHAO, X. 2018. Integrating ridesourcing services with public transit: An evaluation of traveler responses combining revealed and stated preference data. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 105, p. 683-696. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.07.029>

YOUNG, M; FARBER, S. 2019. The Who, Why, and When of Uber and Other Ride-hailing Trips: an Examination of a Large Sample Household Travel Survey. **Transportation Research Part A: Policy Practice**, v.119, p. 383-392. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.11.018>

ZHANG, X.; SHAO, C.; WANG, B.; HUANG, S. 2022. The impact of COVID-19 on travel mode choice behavior in terms of shared mobility: a case study in Beijing, China. **Int. J. Environ. Res. Public Health** v. 19, 7130. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127130>

## APÊNDICE A – SEÇÃO DE PREFERÊNCIA REVELADA

Avaliação da Escolha pelo Transporte por Aplicativo (*Ridesourcing* - Uber, 99, Maxim) no Contexto Pós-Pandemia

Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

A disseminação do vírus da Covid-19 provocou mudanças no cotidiano e nos hábitos das pessoas, particularmente em relação aos seus modos de deslocamento. Considerando que essas mudanças podem ter persistido no período pós-pandemia, este trabalho tem como objetivo analisar o efeito de substituição que os aplicativos de transporte (também conhecidos pelo termo *ridesourcing*) podem provocar sobre modos de transporte mais sustentáveis, como o Transporte Público e a bicicleta. Em João Pessoa, Uber, 99 e Maxim são exemplos de companhias de transporte por aplicativo.

Para analisar esse efeito de substituição, convidamos o(a) senhor(a) a responder este questionário que faz parte do trabalho de tese da aluna Camila Gonçalves Luz Nunes, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental (PPGECAM), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

O questionário abrange perguntas sobre o perfil socioeconômico, a avaliação dos sistemas de transporte público e ciclovitário da cidade de João Pessoa, os meios de transporte utilizados no seu dia a dia e o uso dos serviços de transporte por aplicativo (*ridesourcing*), considerando os períodos durante e após a pandemia da Covid-19.

Sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pela pesquisadora. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum prejuízo. A pesquisadora está a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Para maiores informações sobre a pesquisa, a pesquisadora pode ser contatada através do e-mail: [camilanunes.engcivil@hotmail.com](mailto:camilanunes.engcivil@hotmail.com). Informações também podem ser obtidas com o Comitê de Ética em Pesquisa – Hospital Universitário Lauro Wanderley - que apreciou esta pesquisa, por meio dos contatos [cep.hulw@ebserh.gov.br](mailto:cep.hulw@ebserh.gov.br) | Tel.: (83) 3206-0754.

Você aceita ser voluntário (a) nesta pesquisa, conforme os termos apresentados no TCLE?

☐ Sim, eu aceito

☐ Não aceito

### **Análise do Perfil Socioeconômico**

Em qual cidade você reside, atualmente? (Ex: João Pessoa)

---

Em qual bairro você reside, atualmente? (Ex: Tambaú)

---

Qual o nome da rua onde você reside, atualmente?

Caso não queira citar o nome da rua, pode colocar um ponto de referência próximo a sua residência (Ex: próximo ao Shopping Sul)

---

Com qual gênero você se identifica?

☐ Feminino

☐ Masculino

☐ Outros

Qual a sua faixa etária?

☐ Menos de 18 anos

☐ de 18 a 25 anos

☐ de 26 a 30 anos

☐ de 31 a 35 anos

☐ de 36 a 40 anos

☐ de 41 a 50 anos

☐ de 51 a 60 anos

☐ acima de 60 anos

Qual o seu nível de escolaridade?

☐ Não frequentei a escola



- ☐ Ensino Fundamental Incompleto
- ☐ Ensino Fundamental Completo
- ☐ Ensino Médio Incompleto
- ☐ Ensino Médio Completo
- ☐ Ensino Superior Ensino Incompleto
- ☐ Ensino Superior Ensino Completo
- ☐ Pós-Graduação

Qual a sua renda?

- ☐ Inferior a 1 salário mínimo (até R\$ 1.099,00)
- ☐ Superior ou igual a 1 salário mínimo e inferior a 3 (entre R\$ 1.100,00 e R\$ 2.999,00)
- ☐ Superior ou igual a 3 salários mínimos e inferior a 5 (entre R\$ 3.300,00 a R\$5.499,00)
- ☐ Superior ou igual a 5 salários mínimos e inferior a 7 (entre R\$ 5.500,00 a R\$ 7.699,00)
- ☐ Superior a 7 salários mínimos (maior ou igual a R\$ 7.700,00)
- ☐ Não quero informar

Você possui bicicleta?

- ☐ Possuo e a utilizo como forma de lazer (Ex: praticar esportes, passear na orla, etc)
- ☐ Possuo e a utilizo para realizar atividades do cotidiano (Ex: trabalhar, estudar, etc)
- ☐ Possuo, mas não a utilizo
- ☐ Não possuo, mas penso em adquirir
- ☐ Não possuo e não tenho interesse em adquirir

Quantos automóveis existem na sua residência?

- ☐ Zero
- ☐ Um
- ☐ Dois
- ☐ Três
- ☐ Quatro
- ☐ Mais de quatro

Você possui isenção/desconto de tarifa no transporte público?

- ☐ Sim, possuo isenção (100% de desconto)

- ☐ Sim, possuo desconto de 50%
- ☐ Não

### **Uso dos Transportes por Aplicativo (Uber, 99, Maxim, etc) Durante a Pandemia**

Para responder as perguntas desta seção, considere como pandemia o período compreendido entre Março de 2020 e Março de 2022, quando estavam em vigor medidas mais restritivas como: obrigatoriedade do uso de máscaras, restrições/proibições de festas e eventos, aulas remotas, etc).

Você utilizou os serviços de transporte por aplicativo (Uber, 99, Maxim, etc) durante a pandemia?

- ☐ Sim
- ☐ Não

### **Questões Sobre a Viagem Mais Frequente Durante a Pandemia com Transporte por Aplicativo (Uber, 99, Maxim, etc)**

Para responder as perguntas desta seção, considere como pandemia o período compreendido entre março de 2020 e março de 2022, quando estavam em vigor medidas mais restritivas como: obrigatoriedade do uso de máscaras, restrições/proibições de festas e eventos, aulas remotas, etc).

Qual o propósito da sua viagem mais frequente realizada durante a pandemia com os serviços de transporte por aplicativo (Uber, 99, Maxim, etc)?

- ☐ Trabalho
- ☐ Estudo
- ☐ Compras (idas à supermercado, feiras, etc)
- ☐ Saúde (idas ao médico, posto de saúde, etc)
- ☐ Visita à familiares e amigos
- ☐ Lazer

Se os serviços de transporte por aplicativo não estivessem disponíveis, qual outro modo de transporte você teria utilizado para realizar esta viagem?

- ☐ Automóvel (como motorista)
- ☐ Automóvel (como carona)
- ☐ Motocicleta
- ☐ Táxi
- ☐ Transporte Público
- ☐ Bicicleta
- ☐ A pé
- ☐ Não realizaria a viagem
- ☐ Não recordo, por isso não sei responder

### **Sobre sua Viagem mais Frequente Durante a Pandemia**

Para responder as perguntas desta seção, considere como pandemia o período compreendido entre março de 2020 e março de 2022, quando estavam em vigor medidas mais restritivas como: obrigatoriedade do uso de máscaras, restrições/proibições de festas e eventos, aulas remotas, etc.

Como viagem mais frequente, leve em consideração a viagem que você mais realizava durante a pandemia, independentemente do modo de transporte utilizado.

Qual o propósito da sua viagem mais frequente realizada durante a pandemia?

- ☐ Trabalho
- ☐ Estudo
- ☐ Compras (idas à supermercado, feiras, etc)
- ☐ Saúde (idas ao médico, posto de saúde, etc)
- ☐ Visita à familiares e amigos
- ☐ Lazer

Qual modo de transporte você utilizava para realizar sua viagem mais frequente durante a pandemia?

- ☐ Automóvel (como motorista)
- ☐ Automóvel (como carona)
- ☐ Motocicleta
- ☐ Táxi
- ☐ Transporte por aplicativo (Uber, 99, Maxim e afins)
- ☐ Transporte Público
- ☐ Bicicleta

☐ A pé

**Utilização dos Serviços de Transporte por aplicativo (Uber, 99, Maxim, etc), atualmente (ou seja, no período pós-pandemia)**

Considere como pós pandemia o período após março de 2022, quando a maioria das pessoas já haviam completado o esquema de vacinação, e passou a ser flexibilizado o uso das máscaras.

Atualmente, ou seja, no período pós-pandemia, você utiliza os serviços de transporte por aplicativo (Uber, 99, Maxim e afins)?

☐ Sim

☐ Não

**Caracterização das viagens atuais, no período pós-pandemia, com serviços de transporte por aplicativo (Uber, 99, Maxim, etc)**

Considere pós-pandemia, o período após março de 2022, quando a maioria das pessoas já haviam completado o esquema de vacinação e passou a ser flexibilizado o uso das máscaras.

Com que frequência você utilizou o transporte por aplicativo (Uber, 99, Maxim), no último mês?

☐ Não utilizei no último mês (0 viagens)

☐ Entre 1 e 3 viagens no último mês

☐ Entre 4 e 5 viagens no último mês

☐ Entre 6 e 10 viagens no último mês

☐ Mais de 10 viagens no último mês

Qual o tempo médio gasto em sua viagem mais frequente, realizada com os serviços de transporte por aplicativo?

☐ Entre 5 e 10 minutos

☐ Entre 10 e 15 minutos

☐ Entre 15 e 20 minutos

☐ Entre 20 e 25 minutos

☐ Entre 25 e 30 minutos

☐ Acima de 30 minutos

Qual o propósito da sua viagem mais frequente realizada com serviços de transporte por aplicativo (Uber, 99Pop, Maxim, etc), atualmente?

- ☐ Trabalho
- ☐ Estudo
- ☐ Compras (idas ao supermercado, feiras, etc)
- ☐ Saúde (idas ao médico, posto de saúde, etc)
- ☐ Visitas à familiares e amigos
- ☐ Lazer

Considerando ainda sua viagem mais frequente com serviços de transporte por aplicativo (Uber, 99, Maxim, etc), qual modo de transporte você utilizaria para realizar esta viagem, caso esses serviços não estivessem disponíveis?

- ☐ Não realizaria a viagem
- ☐ Transporte Público por Ônibus
- ☐ Automóvel (como motorista)
- ☐ Automóvel (como carona)
- ☐ Motocicleta
- ☐ Bicicleta
- ☐ A pé
- ☐ Táxi

### **Sobre Sua Viagem Atual Mais Frequente (período pós-pandemia)**

Considere como pós-pandemia o período após março de 2022, quando a maioria das pessoas já haviam completado o esquema de vacinação e passou a ser flexibilizado o uso das máscaras.

Qual o propósito da sua viagem mais frequente, atualmente (ou seja, no período pós-pandemia)?

- ☐ Trabalho
- ☐ Estudo
- ☐ Compras (idas à supermercado, feiras, etc)

- ☐ Saúde (idas ao médico, posto de saúde, etc)
- ☐ Visitas à familiares e amigos
- ☐ Lazer
- ☐ Outros

Qual o modo de transporte que você utiliza na sua viagem mais frequente, atualmente (ou seja, no período pós-pandemia)?

- ☐ Automóvel (como motorista)
- ☐ Automóvel (como carona)
- ☐ Táxi
- ☐ Motocicleta
- ☐ Transporte por aplicativo (Uber, 99, Maxim e afins)
- ☐ Transporte Público
- ☐ A pé
- ☐ Bicicleta
- ☐ Outros

### **Qualidade do Transporte Público no Período Pós-Pandemia**

Considere como pós-pandemia o período após março de 2022, quando a maioria das pessoas já haviam completado o esquema de vacinação, e passou a ser flexibilizado o uso das máscaras.

Como você avalia a qualidade geral do transporte público (considerando a confiabilidade nos horários, acessibilidade, frequência, adoção de medidas sanitárias de proteção à Covid-19, segurança pessoal, etc) de João Pessoa, atualmente? Nessa questão, considere: 1 = muito ruim; 2 = ruim; 3 = regular; 4 = boa; 5= muito boa.

|            |                       |                       |                       |                       |                       |           |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
|            | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |           |
| Muito ruim | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito boa |

Como você avalia a frequência do transporte público de João Pessoa, atualmente? Nessa questão, considere: 1 = muito ruim; 2 = ruim; 3 = regular; 4 = boa; 5= muito boa.

|            | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |           |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Muito ruim | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito boa |

Como você avalia a acessibilidade ao transporte público de João Pessoa, atualmente (considerando a distância que você percorre até a parada de ônibus)? Nessa questão, considere: 1 = muito ruim; 2 = ruim; 3 = regular; 4 = boa; 5= muito boa.

|            | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |           |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Muito ruim | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito boa |

Como você avalia a qualidade do transporte público em relação à adoção de medidas de proteção à Covid-19 (disponibilização de álcool em gel, higienização dos veículos, etc), atualmente? Nessa questão, considere: 1 = muito ruim; 2 = ruim; 3 = regular; 4 = boa; 5= muito boa.

|            | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |           |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Muito ruim | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito boa |

Qual o tempo médio gasto em sua viagem mais frequente com Transporte Público, atualmente?

- ( ) Entre 5 e 10 minutos
- ( ) Entre 10 e 15 minutos
- ( ) Entre 15 e 20 minutos
- ( ) Entre 20 e 25 minutos
- ( ) Entre 25 e 30 minutos

( ) Acima de 30 minutos

### Qualidade do sistema ciclovitário no período pós-pandemia

Considere como pós-pandemia o período após março de 2022, quando a maioria das pessoas já haviam completado o esquema de vacinação e passou a ser flexibilizado o uso das máscaras.

Como você avalia a qualidade do sistema ciclovitário de João Pessoa, em termos de infraestrutura (quantidade de ciclovias/ciclofaixas, qualidade dos pavimentos, iluminação, sinalização, etc), atualmente? Nessa questão, considere: 1 = muito ruim; 2 = ruim; 3 = regular; 4 = boa; 5= muito boa.

|            | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |           |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Muito ruim | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito boa |

Como você avalia a segurança viária do sistema ciclovitário de João Pessoa, atualmente? Nessa questão, considere: 1 = muito ruim; 2 = ruim; 3 = regular; 4 = boa; 5= muito boa.

|            | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |           |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Muito ruim | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito boa |

Qual o tempo médio gasto em sua viagem mais frequente, atualmente?

- ( ) Entre 5 e 10 minutos
- ( ) Entre 10 e 15 minutos
- ( ) Entre 15 e 20 minutos
- ( ) Entre 20 e 25 minutos
- ( ) Entre 25 e 30 minutos



☐ Acima de 30 minutos

**Distância da Viagem Mais Frequente Durante o Período Pós-Pandemia**

Qual a distância da sua viagem mais frequente?

☐ Menor ou igual a 6,7 quilômetros

☐ Entre 6,7 e 11 quilômetros

☐ Maior que 11 quilômetros

**Pagamento das Viagens com Transporte por Aplicativo (Uber, 99, Maxim, etc)**

Quem pagou a sua última viagem realizada com os serviços de transporte por aplicativo (Uber, 99, Maxim, etc)?

☐ Dividi o valor da viagem com outras pessoas conhecidas

☐ Paguei sozinho(a) o valor total da viagem

☐ Outra pessoa pagou a viagem para mim

## APÊNDICE B – CENÁRIOS DE PD DO ESTUDO PIOTO

### Cenários do Design A

| Cenário I                                              |                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens menores que 6,7 quilômetros e individuais |                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                     |
| Atributos                                              | Transporte Público                                                                               | Transporte por aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                                        |                 |  |  |
| Infraestrutura                                         | -                                                                                                | -                                                                                  | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                               |
| Conforto                                               | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                                        | 26 minutos                                                                                       | 20 minutos                                                                         | 21 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                                        | R\$ 0,00                                                                                         | R\$ 17,00                                                                          | -                                                                                   |

| Cenário II                                             |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens menores que 6,7 quilômetros e individuais |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
| Atributos                                              | Transporte Público                                                                               | Transporte por aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                       | Bicicleta                                                                             |
|                                                        |               |  |  |
| Infraestrutura                                         | -                                                                                                | -                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                    |
| Conforto                                               | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                    | -                                                                                     |
| Tempo de Viagem                                        | 17 minutos                                                                                       | 10 minutos                                                                           | 30 minutos                                                                            |
| Custo da Viagem                                        | R\$ 2,20                                                                                         | R\$ 14,00                                                                            | -                                                                                     |

| <b>Cenário III</b><br>Para viagens menores que 6,7 quilômetros e individuais |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                    | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                               | -                                                                                                              | -                                                                                                                                            | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                                      |
| Conforto                                                                     | Viagem sentado(a)                                                                                              | -                                                                                                                                            | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                              | 26 minutos                                                                                                     | 15 minutos                                                                                                                                   | 30 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                              | R\$ 0,00                                                                                                       | R\$ 9,80                                                                                                                                     | -                                                                                                       |

| <b>Cenário IV</b><br>Para viagens menores que 6,7 quilômetros e individuais |                                                                                                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                   | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                              | -                                                                                                                | -                                                                                                                                              | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                                     |
| Conforto                                                                    | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor (lotação abaixo da capacidade máxima de passageiros)                 | -                                                                                                                                              | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                             | 35 minutos                                                                                                       | 10 minutos                                                                                                                                     | 21 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                             | R\$ 4,40                                                                                                         | R\$ 9,80                                                                                                                                       | -                                                                                                         |

| <b>Cenário V</b><br>Para viagens menores que 6,7 quilômetros e individuais |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                  | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                             | -                                                                                                              | -                                                                                                                                            | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                                      |
| Conforto                                                                   | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor (lotação abaixo da capacidade máxima de passageiros)               | -                                                                                                                                            | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                            | 35 minutos                                                                                                     | 10 minutos                                                                                                                                   | 12 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                            | R\$ 2,20                                                                                                       | R\$ 17,0                                                                                                                                     | -                                                                                                       |

| <b>Cenário VI</b><br>Para viagens menores que 6,7 km e individuais |                                                                                                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                          | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                     | -                                                                                                                | -                                                                                                                                              | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                                        |
| Conforto                                                           | Viagem sentado(a)                                                                                                | -                                                                                                                                              | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                    | 17 minutos                                                                                                       | 20 minutos                                                                                                                                     | 12 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                    | R\$ 4,40                                                                                                         | R\$ 14,0                                                                                                                                       | -                                                                                                         |

## Cenários do Design B

| Cenário I                                                                          |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens menores que 6,7 quilômetros e compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| Atributos                                                                          | Transporte Público                                                                | Transporte por aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                                                                    |  |  |  |
| Infraestrutura                                                                     | -                                                                                 | -                                                                                  | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                  |
| Conforto                                                                           | Viagem sentado(a)                                                                 | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                                                                    | 17 minutos                                                                        | 20 minutos                                                                         | 30 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                                                                    | R\$ 4,40                                                                          | R\$ 7,00/pessoa                                                                    | -                                                                                   |

| Cenário II                                                                         |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens menores que 6,7 quilômetros e compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
| Atributos                                                                          | Transporte Público                                                                               | Transporte por aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                       | Bicicleta                                                                             |
|                                                                                    |               |  |  |
| Infraestrutura                                                                     | -                                                                                                | -                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                    |
| Conforto                                                                           | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                    | -                                                                                     |
| Tempo de Viagem                                                                    | 35 minutos                                                                                       | 10 minutos                                                                           | 12 minutos                                                                            |
| Custo da Viagem                                                                    | R\$ 4,40                                                                                         | R\$ 7,00/pessoa                                                                      | -                                                                                     |

| <b>Cenário III</b><br>Para viagens menores que 6,7 quilômetros e compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                                | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por aplicativo</b><br><b>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                           | -                                                                                                              | -                                                                                                                                                  | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                                   |
| Conforto                                                                                                 | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor (lotação abaixo da capacidade máxima de passageiros)               | -                                                                                                                                                  | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                                                          | 26 minutos                                                                                                     | 20 minutos                                                                                                                                         | 12 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                                                          | R\$ 2,20                                                                                                       | R\$ 8,50/pessoa                                                                                                                                    | -                                                                                                       |

| <b>Cenário IV</b><br>Para viagens menores que 6,7 quilômetros e compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                                  |                                                                                                                                                      |                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                               | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por aplicativo</b><br><b>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                          | -                                                                                                                | -                                                                                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                                        |
| Conforto                                                                                                | Viagem sentado(a)                                                                                                | -                                                                                                                                                    | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                                                         | 35 minutos                                                                                                       | 15 minutos                                                                                                                                           | 21 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                                                         | R\$ 0,00                                                                                                         | R\$ 4,90/pessoa                                                                                                                                      | -                                                                                                         |



| <b>Cenário V</b><br>Para viagens menores que 6,7 quilômetros e compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                              | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por aplicativo</b><br><b>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                         | -                                                                                                              | -                                                                                                                                                  | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                                   |
| Conforto                                                                                               | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor (lotação abaixo da capacidade máxima de passageiros)               | -                                                                                                                                                  | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                                                        | 26 minutos                                                                                                     | 10 minutos                                                                                                                                         | 30 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                                                        | R\$ 2,20                                                                                                       | R\$ 8,50/pessoa                                                                                                                                    | -                                                                                                       |

| <b>Cenário VI</b><br>Para viagens menores que 6,7 quilômetros e compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                                  |                                                                                                                                                      |                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                               | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por aplicativo</b><br><b>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                          | -                                                                                                                | -                                                                                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                                        |
| Conforto                                                                                                | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros)                 | -                                                                                                                                                    | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                                                         | 17 minutos                                                                                                       | 10 minutos                                                                                                                                           | 21 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                                                         | R\$ 0,00                                                                                                         | R\$ 4,90/pessoa                                                                                                                                      | -                                                                                                         |

## Cenários do Design C

| <b>Cenário I</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                  | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                             | -                                                                                                              | -                                                                                                                                            | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                                   |
| Conforto                                                                                   | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor (lotação abaixo da capacidade máxima de passageiros)               | -                                                                                                                                            | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                                            | 38 minutos                                                                                                     | 20 minutos                                                                                                                                   | 40 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                                            | R\$ 4,40                                                                                                       | R\$ 24,00                                                                                                                                    | -                                                                                                       |

| <b>Cenário II</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                   | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                              | -                                                                                                                | -                                                                                                                                              | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                                     |
| Conforto                                                                                    | Viagem sentado(a)                                                                                                | -                                                                                                                                              | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                                             | 38 minutos                                                                                                       | 23 minutos                                                                                                                                     | 40 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                                             | R\$ 0,00                                                                                                         | R\$ 18,00                                                                                                                                      | -                                                                                                         |



| <b>Cenário III</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                    | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por aplicativo</b><br><b>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                               | -                                                                                                              | -                                                                                                                                                  | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                                      |
| Conforto                                                                                     | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros)               | -                                                                                                                                                  | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                                              | 44 minutos                                                                                                     | 20 minutos                                                                                                                                         | 44 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                                              | R\$ 2,20                                                                                                       | R\$ 18,00                                                                                                                                          | -                                                                                                       |

| <b>Cenário IV</b><br>Para viagens maiores que 6,7 km e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                                  |                                                                                                                                                      |                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                      | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo</b><br><b>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                 | -                                                                                                                | -                                                                                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                                        |
| Conforto                                                                                       | Viagem sentado(a)                                                                                                | -                                                                                                                                                    | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                                                | 50 minutos                                                                                                       | 23 minutos                                                                                                                                           | 35 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                                                | R\$ 4,40                                                                                                         | R\$ 21,00                                                                                                                                            | -                                                                                                         |

| <b>Cenário V</b><br>Para viagens maiores que 6,7 km e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                     | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                | -                                                                                                              | -                                                                                                                                            | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                                      |
| Conforto                                                                                      | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor (lotação abaixo da capacidade máxima de passageiros)               | -                                                                                                                                            | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                                               | 50 minutos                                                                                                     | 26 minutos                                                                                                                                   | 44 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                                               | R\$ 0,00                                                                                                       | R\$ 24,00                                                                                                                                    | -                                                                                                       |

| <b>Cenário VI</b><br>Para viagens maiores que 6,7 km e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                      | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                 | -                                                                                                                | -                                                                                                                                              | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                                        |
| Conforto                                                                                       | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros)                 | -                                                                                                                                              | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                                                | 44 minutos                                                                                                       | 26 minutos                                                                                                                                     | 35 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                                                | R\$ 2,20                                                                                                         | R\$ 21,00                                                                                                                                      | -                                                                                                         |

## Cenários do Design D

| Cenário I                                                                                             |                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens maiores que 6,7 km e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                     |
| Atributos                                                                                             | Transporte Público                                                                               | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                                                                                       |                 |  |  |
| Infraestrutura                                                                                        | -                                                                                                | -                                                                                  | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                               |
| Conforto                                                                                              | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor (lotação abaixo da capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                                                                                       | 50 minutos                                                                                       | 20 minutos                                                                         | 44 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                                                                                       | R\$ 4,40                                                                                         | R\$ 12,00/pessoa                                                                   | -                                                                                   |

| Cenário II                                                                                            |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens maiores que 6,7 km e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
| Atributos                                                                                             | Transporte Público                                                                               | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                       | Bicicleta                                                                             |
|                                                                                                       |               |  |  |
| Infraestrutura                                                                                        | -                                                                                                | -                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                    |
| Conforto                                                                                              | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor (lotação abaixo da capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                    | -                                                                                     |
| Tempo de Viagem                                                                                       | 44 minutos                                                                                       | 26 minutos                                                                           | 35 minutos                                                                            |
| Custo da Viagem                                                                                       | R\$ 4,40                                                                                         | R\$ 10,50/pessoa                                                                     | -                                                                                     |

| Cenário III                                                                                           |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens maiores que 6,7 km e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| Atributos                                                                                             | Transporte Público                                                                | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                                                                                       |  |  |  |
| Infraestrutura                                                                                        | -                                                                                 | -                                                                                  | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                               |
| Conforto                                                                                              | Viagem sentado (a)                                                                | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                                                                                       | 38 minutos                                                                        | 20 minutos                                                                         | 35 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                                                                                       | R\$ 2,20                                                                          | R\$ 9,00/pessoa                                                                    | -                                                                                   |

| Cenário IV                                                                                            |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens maiores que 6,7 km e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
| Atributos                                                                                             | Transporte Público                                                                  | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                       | Bicicleta                                                                             |
|                                                                                                       |  |  |  |
| Infraestrutura                                                                                        | -                                                                                   | -                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                    |
| Conforto                                                                                              | Viagem sentado(a)                                                                   | -                                                                                    | -                                                                                     |
| Tempo de Viagem                                                                                       | 44 minutos                                                                          | 26 minutos                                                                           | 44 minutos                                                                            |
| Custo da Viagem                                                                                       | R\$ 0,00                                                                            | R\$ 12,00/pessoa                                                                     | -                                                                                     |



| Cenário V                                                                                             |                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens maiores que 6,7 km e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                     |
| Atributos                                                                                             | Transporte Público                                                                               | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                                                                                       |                 |  |  |
| Infraestrutura                                                                                        | -                                                                                                | -                                                                                  | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                  |
| Conforto                                                                                              | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                                                                                       | 38 minutos                                                                                       | 20 minutos                                                                         | 40 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                                                                                       | R\$ 2,20                                                                                         | R\$ 10,50/pessoa                                                                   | -                                                                                   |

| Cenário VI                                                                                            |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens maiores que 6,7 km e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
| Atributos                                                                                             | Transporte Público                                                                               | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                       | Bicicleta                                                                             |
|                                                                                                       |               |  |  |
| Infraestrutura                                                                                        | -                                                                                                | -                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                    |
| Conforto                                                                                              | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                    | -                                                                                     |
| Tempo de Viagem                                                                                       | 50 minutos                                                                                       | 23 minutos                                                                           | 40 minutos                                                                            |
| Custo da Viagem                                                                                       | R\$ 0,00                                                                                         | R\$ 9,00/pessoa                                                                      | -                                                                                     |

## APÊNDICE C – CENÁRIOS DE PD DO QUESTIONÁRIO FINAL

### Cenários do Design A

| Cenário I                                     |                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens menores que 6,7 km e individuais |                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                     |
| Atributos                                     | Transporte Público                                                                               | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                               |                 |  |  |
| Infraestrutura                                | -                                                                                                | -                                                                                  | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                               |
| Conforto                                      | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                               | 35 minutos                                                                                       | 20 minutos                                                                         | 30 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                               | R\$ 2,20                                                                                         | R\$ 17,00                                                                          | -                                                                                   |

| Cenário II                                    |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens menores que 6,7 km e individuais |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
| Atributos                                     | Transporte Público                                                                  | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                       | Bicicleta                                                                             |
|                                               |  |  |  |
| Infraestrutura                                | -                                                                                   | -                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                    |
| Conforto                                      | Viagem sentado(a)                                                                   | -                                                                                    | -                                                                                     |
| Tempo de Viagem                               | 26 minutos                                                                          | 10 minutos                                                                           | 30 minutos                                                                            |
| Custo da Viagem                               | R\$ 4,40                                                                            | R\$ 17,00                                                                            | -                                                                                     |

| <b>Cenário III</b><br>Para viagens menores que 6,7 km e individuais |                                                                                                         |                                                                                                                                      |                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                           | Transporte Público<br> | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)<br> | Bicicleta<br> |
| Infraestrutura                                                      | -                                                                                                       | -                                                                                                                                    | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                            |
| Conforto                                                            | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor                                                             | -                                                                                                                                    | -                                                                                                |
| Tempo de Viagem                                                     | 35 minutos                                                                                              | 10 minutos                                                                                                                           | 21 minutos                                                                                       |
| Custo da Viagem                                                     | R\$ 2,20                                                                                                | R\$9,80                                                                                                                              | -                                                                                                |

| <b>Cenário IV</b><br>Para viagens menores que 6,7 km e individuais |                                                                                                           |                                                                                                                                        |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                          | Transporte Público<br> | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)<br> | Bicicleta<br> |
| Infraestrutura                                                     | -                                                                                                         | -                                                                                                                                      | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                                 |
| Conforto                                                           | Viagem sentado(a)                                                                                         | -                                                                                                                                      | -                                                                                                  |
| Tempo de Viagem                                                    | 26 minutos                                                                                                | 20 minutos                                                                                                                             | 12 minutos                                                                                         |
| Custo da Viagem                                                    | R\$ 0,00                                                                                                  | R\$ 14,00                                                                                                                              | -                                                                                                  |

| <b>Cenário V</b><br>Para viagens menores que 6,7 km e individuais |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                         | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                    | -                                                                                                              | -                                                                                                                                            | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                                      |
| Conforto                                                          | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros)               | -                                                                                                                                            | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                   | 17 minutos                                                                                                     | 10 minutos                                                                                                                                   | 21 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                   | R\$ 0,00                                                                                                       | R\$ 14,00                                                                                                                                    | -                                                                                                       |

| <b>Cenário VI</b><br>Para viagens menores que 6,7 km e individuais |                                                                                                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                          | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                     | -                                                                                                                | -                                                                                                                                              | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                                        |
| Conforto                                                           | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor                                                                      | -                                                                                                                                              | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                    | 17 minutos                                                                                                       | 15 minutos                                                                                                                                     | 12 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                    | R\$ 4,40                                                                                                         | R\$ 9,80                                                                                                                                       | -                                                                                                         |



## Cenários do Design B

| Cenário I                                                                         |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens menores que 6,7 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| Atributos                                                                         | Transporte Público                                                                | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                                                                   |  |  |  |
| Infraestrutura                                                                    | -                                                                                 | -                                                                                  | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                  |
| Conforto                                                                          | Viagem sentado(a)                                                                 | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                                                                   | 35 minutos                                                                        | 15 minutos                                                                         | 12 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                                                                   | R\$ 0,00                                                                          | R\$ 7,00/pessoa                                                                    | -                                                                                   |

| Cenário II                                                                        |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens menores que 6,7 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
| Atributos                                                                         | Transporte Público                                                                               | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                       | Bicicleta                                                                             |
|                                                                                   |               |  |  |
| Infraestrutura                                                                    | -                                                                                                | -                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                    |
| Conforto                                                                          | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                    | -                                                                                     |
| Tempo de Viagem                                                                   | 26 minutos                                                                                       | 10 minutos                                                                           | 30 minutos                                                                            |
| Custo da Viagem                                                                   | R\$ 2,20                                                                                         | R\$ 4,90/pessoa                                                                      | -                                                                                     |

| <b>Cenário III</b><br>Para viagens menores que 6,7 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                                |                                                                                                                                             |                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                               | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo</b><br>(Uber, 99, Maxim)<br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                          | -                                                                                                              | -                                                                                                                                           | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                                   |
| Conforto                                                                                                | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor                                                                    | -                                                                                                                                           | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                                                         | 35 minutos                                                                                                     | 10 minutos                                                                                                                                  | 21 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                                                         | R\$ 4,40                                                                                                       | R\$8,50/pessoa                                                                                                                              | -                                                                                                       |

| <b>Cenário IV</b><br>Para viagens menores que 6,7 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                                 |                                                                                                                                              |                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                              | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo</b><br>(Uber, 99, Maxim)<br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                         | -                                                                                                               | -                                                                                                                                            | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                                    |
| Conforto                                                                                               | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor                                                                     | -                                                                                                                                            | -                                                                                                        |
| Tempo de Viagem                                                                                        | 17 minutos                                                                                                      | 10 minutos                                                                                                                                   | 21 minutos                                                                                               |
| Custo da Viagem                                                                                        | R\$ 0,00                                                                                                        | R\$ 7,00/pessoa                                                                                                                              | -                                                                                                        |

| Cenário V                                                                         |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens menores que 6,7 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| Atributos                                                                         | Transporte Público                                                                | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                                                                   |  |  |  |
| Infraestrutura                                                                    | -                                                                                 | -                                                                                  | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                  |
| Conforto                                                                          | Viagem sentado(a)                                                                 | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                                                                   | 17 minutos                                                                        | 15 minutos                                                                         | 12 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                                                                   | R\$ 4,40                                                                          | R\$ 4,90/pessoa                                                                    | -                                                                                   |

| Cenário VI                                                                        |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens menores que 6,7 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
| Atributos                                                                         | Transporte Público                                                                               | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                       | Bicicleta                                                                             |
|                                                                                   |               |  |  |
| Infraestrutura                                                                    | -                                                                                                | -                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                    |
| Conforto                                                                          | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                    | -                                                                                     |
| Tempo de Viagem                                                                   | 26 minutos                                                                                       | 20 minutos                                                                           | 30 minutos                                                                            |
| Custo da Viagem                                                                   | R\$ 2,20                                                                                         | R\$ 8,50/pessoa                                                                      | -                                                                                     |

## Cenários do Design C

| <b>Cenário I</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                                |                                                                                                                                             |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                  | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo</b><br>(Uber, 99, Maxim)<br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                             | -                                                                                                              | -                                                                                                                                           | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                                      |
| Conforto                                                                                   | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor                                                                    | -                                                                                                                                           | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                                            | 44 minutos                                                                                                     | 20 minutos                                                                                                                                  | 35 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                                            | R\$ 0,00                                                                                                       | R\$ 24,00                                                                                                                                   | -                                                                                                       |

| <b>Cenário II</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                   | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo</b><br>(Uber, 99, Maxim)<br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                              | -                                                                                                                | -                                                                                                                                             | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                                     |
| Conforto                                                                                    | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros)                 | -                                                                                                                                             | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                                             | 38 minutos                                                                                                       | 26 minutos                                                                                                                                    | 40 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                                             | R\$ 2,20                                                                                                         | R\$ 24,00                                                                                                                                     | -                                                                                                         |

| <b>Cenário III</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                         |                                                                                                                                      |                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                    | Transporte Público<br> | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)<br> | Bicicleta<br> |
| Infraestrutura                                                                               | -                                                                                                       | -                                                                                                                                    | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                            |
| Conforto                                                                                     | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros)        | -                                                                                                                                    | -                                                                                                |
| Tempo de Viagem                                                                              | 50 minutos                                                                                              | 20 minutos                                                                                                                           | 40 minutos                                                                                       |
| Custo da Viagem                                                                              | R\$ 2,20                                                                                                | R\$18,00                                                                                                                             | -                                                                                                |

| <b>Cenário IV</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                           |                                                                                                                                        |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                   | Transporte Público<br> | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)<br> | Bicicleta<br> |
| Infraestrutura                                                                              | -                                                                                                         | -                                                                                                                                      | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                                 |
| Conforto                                                                                    | Viagem sentado(a)                                                                                         | -                                                                                                                                      | -                                                                                                  |
| Tempo de Viagem                                                                             | 44 minutos                                                                                                | 23 minutos                                                                                                                             | 44 minutos                                                                                         |
| Custo da Viagem                                                                             | R\$ 0,00                                                                                                  | R\$ 18,00                                                                                                                              | -                                                                                                  |



| <b>Cenário V</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                  | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                             | -                                                                                                              | -                                                                                                                                            | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                                      |
| Conforto                                                                                   | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor                                                                    | -                                                                                                                                            | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                                            | 38 minutos                                                                                                     | 20 minutos                                                                                                                                   | 44 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                                            | R\$ 4,40                                                                                                       | R\$ 21,00                                                                                                                                    | -                                                                                                       |

| <b>Cenário VI</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, individuais |                                                                                                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                   | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                              | -                                                                                                                | -                                                                                                                                              | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                                        |
| Conforto                                                                                    | Viagem sentado(a)                                                                                                | -                                                                                                                                              | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                                             | 50 minutos                                                                                                       | 26 minutos                                                                                                                                     | 35 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                                             | R\$ 4,40                                                                                                         | R\$ 21,00                                                                                                                                      | -                                                                                                         |

## Cenários do Design D

| Cenário I                                                                                          |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| Atributos                                                                                          | Transporte Público                                                                | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                                                                                    |  |  |  |
| Infraestrutura                                                                                     | -                                                                                 | -                                                                                  | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                               |
| Conforto                                                                                           | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor                                       | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                                                                                    | 50 minutos                                                                        | 26 minutos                                                                         | 40 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                                                                                    | R\$ 2,20                                                                          | R\$ 10,50/pessoa                                                                   | -                                                                                   |

| Cenário II                                                                                         |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                       |
| Atributos                                                                                          | Transporte Público                                                                               | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                       | Bicicleta                                                                             |
|                                                                                                    |               |  |  |
| Infraestrutura                                                                                     | -                                                                                                | -                                                                                    | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                    |
| Conforto                                                                                           | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros) | -                                                                                    | -                                                                                     |
| Tempo de Viagem                                                                                    | 38 minutos                                                                                       | 23 minutos                                                                           | 35 minutos                                                                            |
| Custo da Viagem                                                                                    | R\$ 0,00                                                                                         | R\$ 12,00/pessoa                                                                     | -                                                                                     |

| <b>Cenário III</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                                                | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                                           | -                                                                                                              | -                                                                                                                                            | Ciclovias/ciclofaixas em bom estado de conservação                                                      |
| Conforto                                                                                                                 | Viagem em pé com muitas pessoas no corredor (lotação próxima a capacidade máxima de passageiros)               | -                                                                                                                                            | -                                                                                                       |
| Tempo de Viagem                                                                                                          | 50 minutos                                                                                                     | 20 minutos                                                                                                                                   | 44 minutos                                                                                              |
| Custo da Viagem                                                                                                          | R\$ 2,20                                                                                                       | R\$10,50/pessoa                                                                                                                              | -                                                                                                       |

| <b>Cenário IV</b><br>Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atributos                                                                                                               | <b>Transporte Público</b><br> | <b>Transporte por Aplicativo<br/>(Uber, 99, Maxim)</b><br> | <b>Bicicleta</b><br> |
| Infraestrutura                                                                                                          | -                                                                                                                | -                                                                                                                                              | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                                        |
| Conforto                                                                                                                | Viagem sentado(a)                                                                                                | -                                                                                                                                              | -                                                                                                         |
| Tempo de Viagem                                                                                                         | 44 minutos                                                                                                       | 20 minutos                                                                                                                                     | 35 minutos                                                                                                |
| Custo da Viagem                                                                                                         | R\$ 4,40                                                                                                         | R\$ 12,00/pessoa                                                                                                                               | -                                                                                                         |



| Cenário V                                                                                          |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| Atributos                                                                                          | Transporte Público                                                                | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                     | Bicicleta                                                                           |
|                                                                                                    |  |  |  |
| Infraestrutura                                                                                     | -                                                                                 | -                                                                                  | Ciclovias/ciclofaixas em mal estado de conservação                                  |
| Conforto                                                                                           | Viagem sentado(a)                                                                 | -                                                                                  | -                                                                                   |
| Tempo de Viagem                                                                                    | 44 minutos                                                                        | 20 minutos                                                                         | 44 minutos                                                                          |
| Custo da Viagem                                                                                    | R\$ 0,00                                                                          | R\$ 9,00/pessoa                                                                    | -                                                                                   |

| Cenário VI                                                                                         |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Para viagens maiores que 6,7 e menores que 11 quilômetros, compartilhadas com uma pessoa conhecida |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
| Atributos                                                                                          | Transporte Público                                                                  | Transporte por Aplicativo<br>(Uber, 99, Maxim)                                       | Bicicleta                                                                             |
|                                                                                                    |  |  |  |
| Infraestrutura                                                                                     | -                                                                                   | -                                                                                    | Inexistência de ciclovias/ciclofaixas                                                 |
| Conforto                                                                                           | Viagem em pé com poucas pessoas no corredor                                         | -                                                                                    | -                                                                                     |
| Tempo de Viagem                                                                                    | 38 minutos                                                                          | 23 minutos                                                                           | 40 minutos                                                                            |
| Custo da Viagem                                                                                    | R\$ 4,40                                                                            | R\$ 9,00/pessoa                                                                      | -                                                                                     |