



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

JULIANO CASTRO DE ANDRADE

**O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS DA REGIÃO
METROPOLITANA DO RECIFE: A QUALIDADE PERCEBIDA PELOS
PASSAGEIROS**

Recife

2023

JULIANO CASTRO DE ANDRADE

**O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS DA REGIÃO
METROPOLITANA DO RECIFE: A QUALIDADE PERCEBIDA PELOS
PASSAGEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira

Recife

2023

Catálogo na fonte
Bibliotecário Gabriel Luz, CRB-4 / 2222

- A554s Andrade, Juliano Castro de.
O sistema de transporte público de passageiros da região metropolitana do Recife: a qualidade percebida pelos passageiros / Juliano Castro de Andrade, 2023.
162 f.: il.
- Orientador: Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Recife, 2023. Inclui referências e apêndices.
1. Engenharia civil. 2. Qualidade nos sistemas de transportes. 3. Sistema de transporte público de passageiros. 4. Questionário aplicado em transportes. I. Meira, Leonardo Herszon (Orientador). II. Título.
- 624 CDD (22. ed.)
- UFPE
BCTG / 2024 - 85

JULIANO CASTRO DE ANDRADE

**O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS DA REGIÃO
METROPOLITANA DO RECIFE: A QUALIDADE PERCEBIDA PELOS
PASSAGEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Aprovado em: 01 / 11 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof.^a. Dr^a Lígia Rabay Manguiera Araújo
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof. Dr. Mário Angelo Nunes de Azevedo Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

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

Agradeço imensamente aos meus pais, que sempre comemoraram as minhas conquistas e me dão o suporte necessário para que eu chegue aonde eu queira.

Agradeço aos meus irmãos Giordano e Isabel, que sempre torcem por mim e para o meu sucesso pessoal e profissional. Ao longo desses anos foram sempre um ponto de apoio e não de julgamento. Também a minha cunhada Michelle, mostra acadêmica e que sempre perguntava pela minha pesquisa. Também à sua pequena Eleonora, cuja presença aos domingos muitas vezes me forçou a descansar da minha inquietude.

A Gabriella, pessoa que esteve comigo até o primeiro e mais conturbado ano do mestrado, muitas vezes tendo que entender minhas ansiedades e ausências. Uma pessoa que sempre me incentivou e apoiou em meus projetos, e com a seleção para o mestrado não foi diferente. Lembro de seu incentivo à minha inscrição desde a minha primeira tentativa e como vibrou comigo quando tivemos notícia do resultado. Apesar da teimosia inicial, passou a gostar da área de transportes e ousou terminar uma pós na área antes de mim.

A Rebeka, que me fornece parceria há 2 anos na semana em que escrevo estes agradecimentos. Pessoa que é perigosamente parecida comigo e me enxerga como nenhuma outra, que me incentiva a ser minha melhor versão, me fala verdades necessárias ao meu crescimento e à conclusão deste trabalho e vem me acompanhando com muita compreensão e carinho nesses últimos meses, em que muitas vezes teve de contar com minha ausência. Esse período teria sido muito mais difícil sem você. Espero que após esse ciclo, possamos vivenciar mais outros juntos.

Aos amigos e ótimos colegas do mestrado: Cheyenne, Thalles, André, Marília, Guilherme e Jarbas. Destaco a importância de Cheyenne em tentar formar uma turma em plena pandemia e puxar assuntos bestas pelo WhatsApp, vencendo a minha inaptidão social. Foi um prazer conhecer e trabalhar com todos.

Aos colegas de outras turmas da pós em transportes, principalmente Natália e Pammela pelos conselhos e apoios nos semestres mais conturbados do mestrado, sempre dispostas a ouvir o lamento dos calouros.

Aos professores da pós pelas ótimas aulas ministradas e cujas discussões certamente contribuíram para o conhecimento da turma.

Ao professor e orientador Leonardo, que mesmo observando as minhas travas em avançar com o trabalho, sempre mostrou muita empatia em nossas reuniões e deu orientações que facilitaram imensamente a realização desta dissertação nesses últimos meses.

Aos bons colegas/amigos da ARA, em especial André, Marina, Tâmara e Felipe, que facilitaram o meu percurso nos semestres iniciais do mestrado.

A Tâmara, minha chefinha à época e que estava comigo no momento de minha inscrição e cujas cobranças sempre foram no sentido de eu me organizar para conciliar os projetos do trabalho e as disciplinas da pós com excelência.

Aos bons colegas/amigos da DOMO e da SEINFRA da Secretaria da Saúde, que me propiciaram uma ótima convivência mesmo que por pouco tempo de contato.

A meu primo Matheus pela ajuda e por acreditar em mim ao longo desses anos.

Agradeço a todas as pessoas que ajudaram na divulgação do questionário, como os professores Leonardo e Yara, a jornalista Roberta Soares, a equipe do PPGE e a da ASCOM e demais amigos que divulgaram pelas redes sociais.

Às 507 pessoas que chegaram a finalizar o questionário aplicado e mais tantas que se dispuseram a ajudar.

A Nalu, Izabelly e Jonathan pela ajuda com as entrevistas em campo. Para Nalu e Izabelly, espero que tenham aprendido e se divertido ao longo de nossa convivência e que seja apenas o início de uma bela carreira.

À equipe da Pós: Andrea, Juliana, Claudiana e Jonathan, sempre prestativos.

Aos profissionais a que recorri para me ajudar a vencer o meu maior inimigo, eu mesmo: meu psiquiatra Pedro e minha psicóloga Morgana, que sempre demonstraram sua torcida por mim. Após muito ouvir sobre este trabalho, parece que Morgana finalmente poderá me ajudar com outros desafios.

A todos os vários amigos, colegas ou conhecidos que me apoiaram, perguntaram, se mostraram confiantes comigo ou torceram por mim ao longo desses três anos e meio de mestrado, meu muito obrigado!

Gosto de pensar na seguinte oração não como uma forma de resignação, mas o oposto: atuando sobre o que podemos mudar ou ajudar, não nos pressionando quanto ao que não podemos, e buscando saber a diferença entre os dois:

Concedei-nos, Senhor,
Serenidade para aceitar as coisas que não podemos mudar,
Coragem para mudar as que podemos
E sabedoria para saber a diferença entre elas.
(versão atribuída a São Francisco de Assis, s.d.)

RESUMO

Esta dissertação objetiva a avaliação do serviço atualmente oferecido pelo Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife (STPP/RMR). Para tal, foi elaborado um questionário de satisfação considerando os 4 modos ofertados na região, ônibus, BRT, metrô e VLT, além da integração vigente no sistema. O questionário foi divulgado por redes sociais e contou com uma etapa de entrevistas em campo nos locais de maior movimentação dos modos. Foram comparadas as percepções entre usuários frequentes e não frequentes e entre usuários que usam o transporte em horário de pico e aqueles que o usam fora desse horário, sendo utilizado o teste de Mann-Whitney para a verificação de diferenças estatisticamente significativas. Os resultados evidenciam a baixa percepção de qualidade que os passageiros têm sobre o serviço oferecido, independente do modo utilizado ou se são usuários frequentes ou se usam o serviço em horário de pico. A exceção ocorre para a percepção sobre o tempo de viagem, considerado razoável por mais de metade dos passageiros quando avaliamos os modos com maior prioridade viária, a saber BRT, VLT e metrô; e para a facilidade de compra da passagem, considerada relativamente fácil. Quanto à comparação entre grupos, as diferenças entre usuários frequentes e não frequentes se limitaram aos atributos de velocidade e número de transferências, sendo as piores percepções as dos usuários frequentes, ao contrário do presumido inicialmente. Quando comparados o uso em horário de pico e fora de pico, as diferenças significativas ocorreram apenas para “velocidade” e “tarifa”, com as piores avaliações associadas ao uso em horário de pico, como esperado. Várias sugestões são apontadas para as inúmeras deficiências percebidas, destacando-se a necessidade de obtenção de receitas de forma extra tarifária para a captação dos recursos necessários à melhoria da qualidade do STPP sem que seja aumentado o valor da tarifa, considerada cara pela grande maioria da população.

Palavras-chave: qualidade nos sistemas de transportes; sistema de transporte público de passageiros; questionário aplicado em transportes.

ABSTRACT

This dissertation aims to evaluate the service currently offered by the Public Transport System of the Recife Metropolitan Region (STPP/RMR). To this end, a satisfaction questionnaire was drawn up considering the four modes offered in the region: bus, BRT, metro and light rail, as well as the integration within the system. The questionnaire was disseminated via social media and was also applied using face-to-face interviews conducted at the busiest locations. Perceptions were compared between frequent and non-frequent users and between users who use the transport during peak hours and those who use it outside peak hours. The Mann-Whitney test was used to check for statistically significant differences. The results show that passengers have a very poor perception of the quality of the service offered, regardless of the mode used or whether they are frequent users or use the service during peak hours. The exception to this poor evaluation is the perception of travel time, which is considered reasonable by more than half of the passengers when considering the modes with the better right-of-way, namely BRT, light rail and metro; and how easy it is to purchase the transport ticket, which is considered reasonably easy. As for the comparison between groups, the differences between frequent and non-frequent users were limited to the attributes "speed" and "number of transfers", with frequent users having the worst perception, contrary to initial assumptions. When comparing peak and off-peak use, the significant differences were observed only for "speed" and "tariff", with the worst evaluations associated with peak use, as expected. Several suggestions are made to address the numerous perceived deficiencies. It is highlighted the need to obtain revenue from non-tariff sources, in order to raise the funds needed to improve the quality of the STPP without increasing its fare, considered expensive by the vast majority of the population.

Keywords: quality in transport systems; public transportation systems; survey on public transport.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Variação acumulada das tarifas do transporte público, inflação (IPCA) e do transporte individual (1995 a abril/2018)	18
Figura 2 - Brasil: inflação acumulada mensal de bens e serviços de transporte em áreas urbanas selecionadas (2012-2019) (em %).....	19
Figura 3 - Evolução dos níveis de oferta e demanda nos sistemas de ônibus urbano (fevereiro/2020-maio/2023)	21
Figura 4 - Fotos de ocupações no transporte por ônibus na cidade de Recife	22
Figura 5 - Localização da Região Metropolitana do Recife no estado de Pernambuco e este no Brasil.....	41
Figura 6 - Níveis de Integração da RMR.....	44
Figura 7 - Mapa do SEI em 2019	47
Figura 8 - Organograma do STPP em termos de funcionalidade e gestão	48
Figura 9 - Ônibus convencional do STPP/RMR, em Recife	50
Figura 10 - Mapa do Sistema Via Livre de BRT da Região Metropolitana do Recife	51
Figura 11 - Estação de BRT inacabada no município de Igarassu.....	53
Figura 12 - Ônibus do Sistema de Transporte Complementar nas áreas de morro do bairro da Macaxeira, em Recife.....	54
Figura 13 - Mapa geográfico do Sistema Metroviário da RMR.....	55
Figura 14 - Área desprotegida da plataforma da Estação de Engenho Velho, no município de Jaboatão dos Guararapes.....	57
Figura 15 - Localização das estações de bicicleta compartilhada na RMR.....	59
Figura 16 - Localização dos terminais integrados do SEI	62
Figura 17 - Avaliação da Qualidade do Serviço prestado pelas Concessionárias do STPP/RMR.....	66
Figura 18 - Fluxograma do questionário.....	74
Figura 19 - Respostas sobre o tempo de viagem, por modo.....	86
Figura 20 - Respostas sobre a confiança quanto ao tempo de viagem e espera, por modo	87
Figura 21 - Comunicado exposto na estação Cajueiro Seco quanto à falta de veículos com destino à estação Curado.....	89
Figura 22 - Respostas sobre tarifa, por modo	90

Figura 23 - Respostas sobre a facilidade de compra de passagem, por modo.....	92
Figura 24 - Notas dos atributos avaliados por modo (medianas de 1 a 10)	94
Figura 25 - Parada de ônibus não modernizada na cidade de Recife.....	97
Figura 26 - Parada de ônibus após modernização na cidade de Recife	97
Figura 27 - Parada de ônibus na Rua Souza Bandeira, no bairro do Cordeiro, em Recife	98
Figura 28 - Avaliação dos atributos de integração	101
Figura 29 - Respostas sobre tempo de viagem, por grupo de frequência.....	106
Figura 30 - Respostas sobre confiança quanto ao tempo de viagem e de espera, por grupo de frequência	106
Figura 31 - Respostas sobre tarifa, por grupo de frequência	107
Figura 32 - Respostas sobre facilidade de compra de passagem, por grupo de frequência.....	107
Figura 33 - Notas dos atributos avaliados por grupo de frequência (medianas de 1 a 10)	108
Figura 34 - Avaliação dos atributos de integração, por grupo de frequência	110
Figura 35 - Respostas sobre tempo de viagem, por horário de uso.....	114
Figura 36 - Respostas sobre confiança quanto ao tempo de viagem e de espera, por horário de uso	114
Figura 37 - Respostas sobre tarifa, por horário de uso	115
Figura 38 - Respostas sobre facilidade de compra de passagem, por horário de uso	115
Figura 39 - Notas dos atributos avaliados por horário de uso (medianas de 1 a 10)	116
Figura 40 - Avaliação dos atributos de integração, por horário de uso	119
Figura 41 - Resultados das perguntas quanto à perda de viagem por posse do VEM e quanto à divulgação do VEM.....	120
Figura 42 - Resultados das perguntas quanto ao potencial uso de bicicleta.....	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores utilizados no estudo de Rodriguez-Valencia (2022).....	39
Tabela 2 - Área, população e IDH das cidades que compõem a RMR	42
Tabela 3 - Diferenças: EMTU x Consórcio	46
Tabela 4 - Aspectos considerados na pesquisa de opinião	67
Tabela 5 - Variáveis consideradas na 1ª etapa do questionário.....	69
Tabela 6 - Variáveis consideradas na 2ª etapa do questionário.....	72
Tabela 7 - Questões consideradas na 3ª etapa do questionário	73
Tabela 8 - Atributos utilizados no questionário e suas respectivas escalas	75
Tabela 9 - Caracterização da amostra geral e por modo (dados em %)	83
Tabela 10 - Tempos de deslocamentos da amostra	85
Tabela 11 - Medianas dos atributos, por modo	94
Tabela 12 - Caracterização da amostra geral e por frequência de uso.....	104
Tabela 13 - Medianas dos atributos por grupo de frequência	109
Tabela 14 - Caracterização da amostra geral e por horário de uso	112
Tabela 15 - Medianas dos atributos por horário de uso	117

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
ASCOM	Assessoria de Comunicação
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CTM	Consórcio de Transportes Metropolitano
CTTU	Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano
CIPS	Complexo Industrial Portuário de Suape
DOT	Desenvolvimento Orientado ao Transporte
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GRCT	Grande Recife Consórcio de Transportes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICPS	Instituto da Cidade Pelópidas Silveira
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPA	<i>Importance-Performance Analysis</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
ANTU	Associação Nacional de Transportes Urbanos
OD	Origem-Destino
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
PPP	Parceria público-privada
QR Code	<i>Quick Response Code</i>
RMR	Região Metropolitana do Recife
SBE	Sistema de Bilhetagem Eletrônica
SEI	Sistema Estrutural Integrado
SM	Salário-mínimo
STCP	Sistema de Transporte Complementar de Passageiros

STPST/RMR	Sistema de Transporte de Passageiros Sobre Trilhos da Região Metropolitana do Recife
STPP/RMR	Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife
TP	Transporte público
TPC	Transporte público coletivo
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
VEM	Vale Eletrônico Metropolitano
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
VPP	Veículo de pequeno porte
WRI	<i>World Resources Institute</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	OBJETIVOS	25
1.1.1	Objetivo Geral	25
1.1.2	Objetivos específicos	25
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	25
2	QUALIDADE DO SERVIÇO DE TRANSPORTES	26
2.1	DEFINIÇÕES E ASPECTOS GERAIS	26
2.2	LITERATURA RECENTE SOBRE A TEMÁTICA	28
2.2.1	Trabalhos com foco em um ou poucos indicadores	28
2.2.2	Mensuração da importância dos atributos	29
2.2.3	Efeito não-linear dos atributos sobre a qualidade geral percebida	31
2.2.4	Caráter dinâmico da qualidade percebida	32
2.2.5	Uso de tecnologia e análise de dados	34
2.2.6	Imagem do transporte	34
2.2.7	Caminhabilidade e equipamentos cicloviários	35
2.2.8	Transferências / baldeações	35
2.2.9	Evasão tarifária	35
2.2.10	Resumo...	36
2.3	PESQUISAS APLICADAS AO TRANSPORTE PÚBLICO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	36
2.4	INDICADORES DE BASE PARA O PRESENTE ESTUDO.....	39
3	O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS – STPP/RMR.....	40
3.1	ÁREA DE ESTUDO	40

3.2	HISTÓRICO E COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (STPP/RMR).....	45
3.3	CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS MODOS E TERMINAIS DO SISTEMA.....	49
3.3.1	Sistemas por ônibus	49
3.3.2	O Sistema de Transporte de Passageiros Sobre Trilhos da Região Metropolitana do Recife (STPST-RMR).....	55
3.4	INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA	58
3.5	TERMINAIS INTEGRADOS E A INTEGRAÇÃO NO SEI.....	59
3.6	O SISTEMA DE BILHETAGEM DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (STPP/RMR).....	63
3.7	FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE APLICADAS PELO STPP/RMR.....	64
3.7.1	Pesquisa de satisfação QualiÔnibus	65
3.7.2	Avaliação da qualidade do desempenho das empresas concessionárias do Grande Recife Consórcio de Transportes.....	65
4	METODOLOGIA.....	68
4.1	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	68
4.1.1	Perguntas de caracterização	68
4.1.2	Perguntas de avaliação.....	70
4.1.3	Perguntas complementares.....	73
4.1.4	Formato final do questionário	74
4.2	CÁLCULO DA AMOSTRA.....	76
4.3	COLETA DOS DADOS.....	76
4.3.1	1ª etapa de coleta: coleta online	77
4.3.2	2ª etapa de coleta: coleta presencial	77

4.4.	LIMPEZA DOS DADOS.....	79
4.5.	TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	80
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	82
5.1	ANÁLISE EXPLORATÓRIA E AVALIAÇÃO GERAL DO SISTEMA	82
5.1.1	Avaliação dos atributos por modo.....	86
5.1.2	Avaliação da integração.....	100
5.2	DIFERENÇA DE QUALIDADE PERCEBIDA ENTRE USUÁRIOS FREQUENTES E NÃO FREQUENTES.....	103
5.2.1	Avaliação dos atributos por frequência	105
5.2.2	Avaliação da integração por grupo de frequência.....	109
5.3	DIFERENÇA DE QUALIDADE PERCEBIDA ENTRE O USO GERALMENTE EM HORÁRIO DE PICO E GERALMENTE FORA DE HORÁRIO DE PICO.....	111
5.3.1	Avaliação dos atributos por horário de uso.....	113
5.3.2	Avaliação da integração por horário de uso	117
5.4	SEÇÃO DE PERGUNTAS COMPLEMENTARES	120
5.5	CAMPO DE RESPOSTA ABERTA OPCIONAL	122
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
	REFERÊNCIAS	134
	APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO APLICADO	150
	APÊNDICE B: FOLHA IMPRESSA PARA COLETA DE RESPOSTAS EM CAMPO	134

1 INTRODUÇÃO

Há décadas a mobilidade urbana brasileira passa por um processo de deterioração, em parte, fruto da escolha dos governos de diferentes esferas pela priorização ao transporte individual de passageiros em detrimento ao transporte público coletivo. A priorização dos carros como principal forma de transporte é relacionada a diversas externalidades negativas, como a emissão de gases poluentes, congestionamentos, acidentes e perdas financeiras em decorrência tanto dos congestionamentos quanto dos acidentes acarretados (UN-HABITAT, 2017).

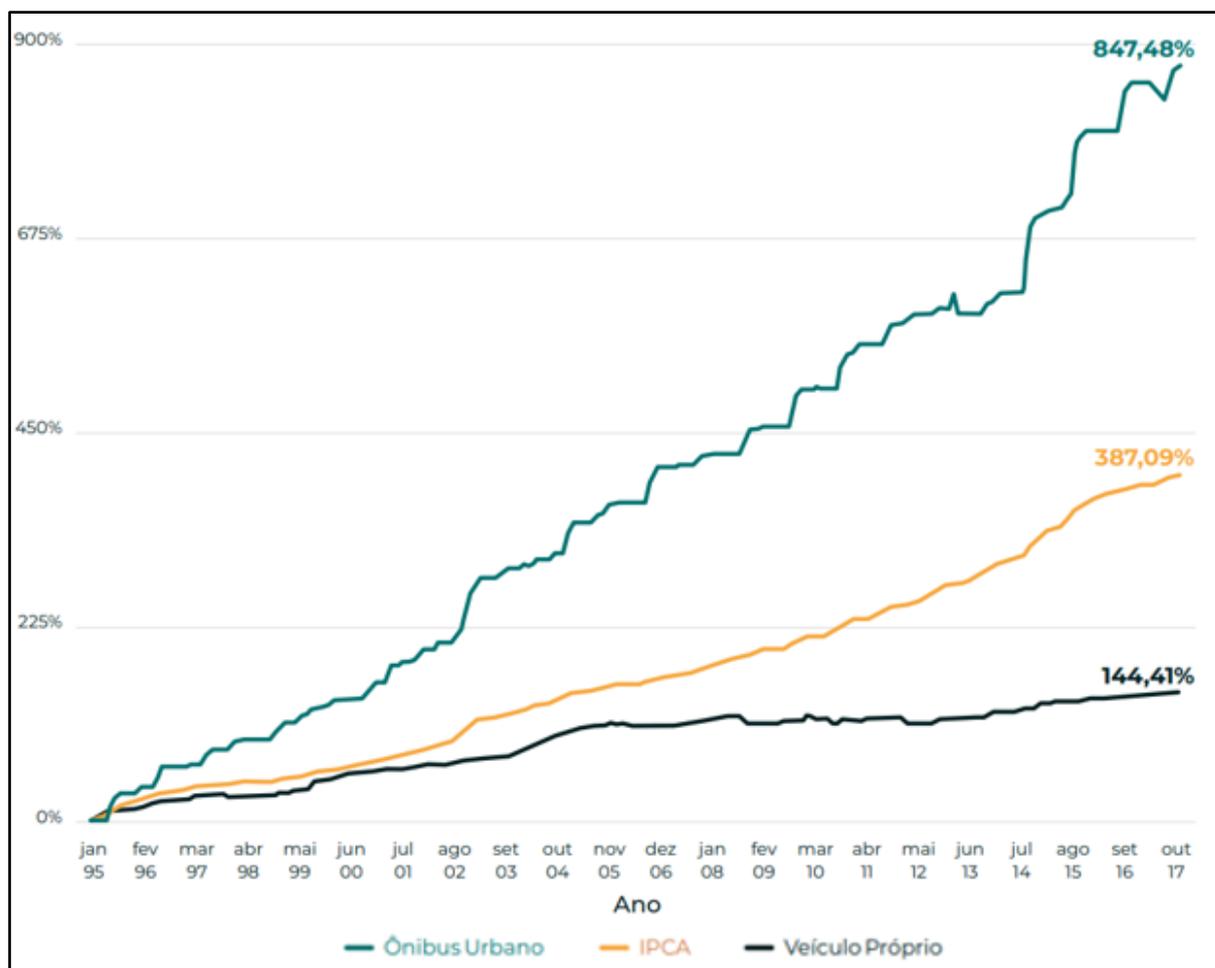
Parte da problemática rodoviária atual é explicada pelos bons indicadores econômicos que o país apresentou no início dos anos 2000 e que perduraram até meados de 2014. Mesmo com a maior recessão econômica da história do país, ocorrida em 2015 e 2016, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007; 2016) evidencia o crescimento real do poder de compra das famílias do país entre os anos de 2002 e 2014, principalmente o daquelas de média e baixa renda, facilitando seu acesso a bens e serviços, dentre eles o automóvel. O problema, evidentemente, não está no maior acesso a bens pelas camadas mais pobres, mas sim na ausência de mitigações por parte do Estado para as externalidades causadas pelo maior acesso da população a veículos individuais.

Investimentos no transporte público introduzidos paralelamente a políticas de desincentivo ao automóvel estimulariam a substituição do modo de transporte utilizado pelas pessoas (Banister, 2008). O Brasil, assim como outros países, no entanto, optou pelo incentivo à indústria automobilística, adotando medidas como conferir isenção tributária para a aquisição de automóveis novos no período de 2008 a 2013 (Lucinda; Pereira, 2017) ou o represamento artificial de preços da gasolina doméstica (Cortes; Paiva, 2017).

Com o auxílio dessas medidas, foi observado o barateamento dos custos associados ao transporte individual, crescendo abaixo da inflação, enquanto os preços das tarifas de transporte por ônibus subiram acima dessa, acarretando o barateamento relativo ao uso do automóvel frente ao uso do transporte coletivo. Esse fenômeno, preocupantemente, ocorreu praticamente de forma contínua ao longo das duas últimas décadas, como apontado pelos trabalhos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (Carvalho *et al.*, 2013; Pereira *et al.*, 2021). As Figuras 1 e 2 exibem gráficos elaborados pelo IPEA e pela Associação Nacional de Transportes

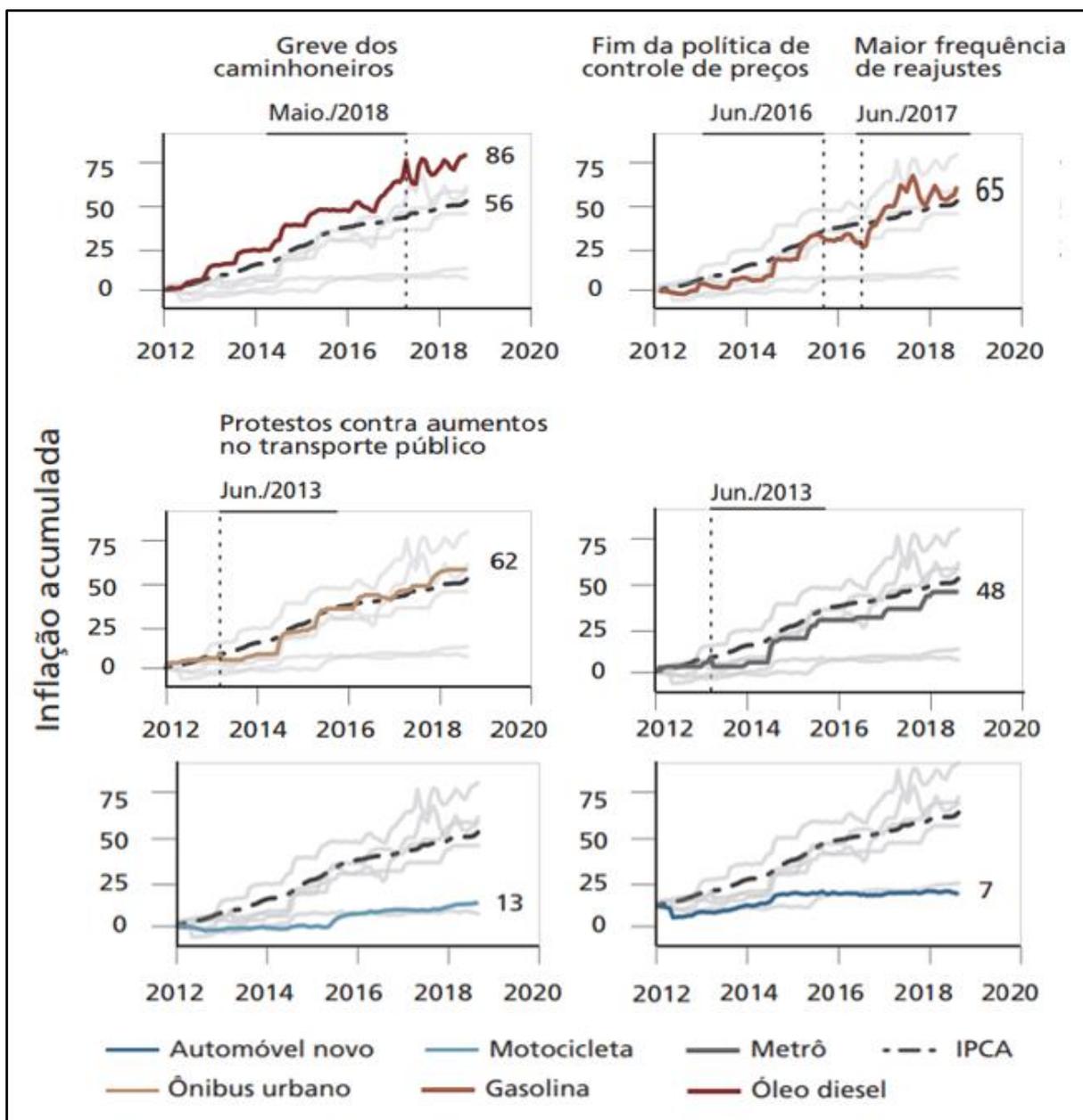
Urbanos (NTU,2018), tornando fácil a visualização do descolamento dos preços do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) dos transportes individual e público, com o primeiro ficando mais barato ao longo dos anos e o segundo mais caro em termos reais.

Figura 1 - Variação acumulada das tarifas do transporte público, inflação (IPCA) e do transporte individual (1995 a abril/2018)



Fonte: NTU (2018).

Figura 2 - Brasil: inflação acumulada mensal de bens e serviços de transporte em áreas urbanas selecionadas (2012-2019) (em %)



Percebe-se que a tendência de encarecimento do transporte público por ônibus remonta há cerca de 30 anos atrás, evidenciando o contínuo histórico da priorização do automóvel ante os modos coletivos. Ainda sobre os gráficos exibidos, destaca-se que mesmo que o preço da passagem de metrô tenha barateado ligeiramente, evoluindo de forma aproximada ao IPCA, os modos individuais motorizados apresentaram barateamento muito maior, além de que o transporte sobre trilhos e

outros com exclusão do ônibus representam apenas 14,3% das viagens realizadas por transporte público, com o restante sendo realizado por ônibus (ANTP, 2020).

As questões elencadas ajudam a explicar o crescimento da frota de veículos individuais nas últimas décadas no país, que sofreu uma expansão de 283% entre 2000 e 2022, passando de 23.934.612 para 91.578.636¹(BRASIL, 2023). Já a população brasileira cresceu meros 20% no mesmo período, passando de 169.590.693 habitantes para pouco mais de 203 milhões de pessoas (IBGE, 2000; IBGE, 2023), inclusive apresentando um crescimento populacional menor do que estimava o IBGE, que projetava haver 207,7 milhões de habitantes no país nesse último ano (AGÊNCIA IBGE, 2022). Dessa forma, o grande aumento da relação veículos/habitantes mostra como a já precária mobilidade urbana do país teve tudo para continuar seu processo de deterioração. E como se não bastasse o cenário de políticas - ou de ausências destas- que mantiveram o privilégio do transporte individual frente ao público, em 2020 o mundo presenciou um evento que impactou e vem impactando substancialmente a mobilidade ao redor do mundo: o advento da Covid-19.

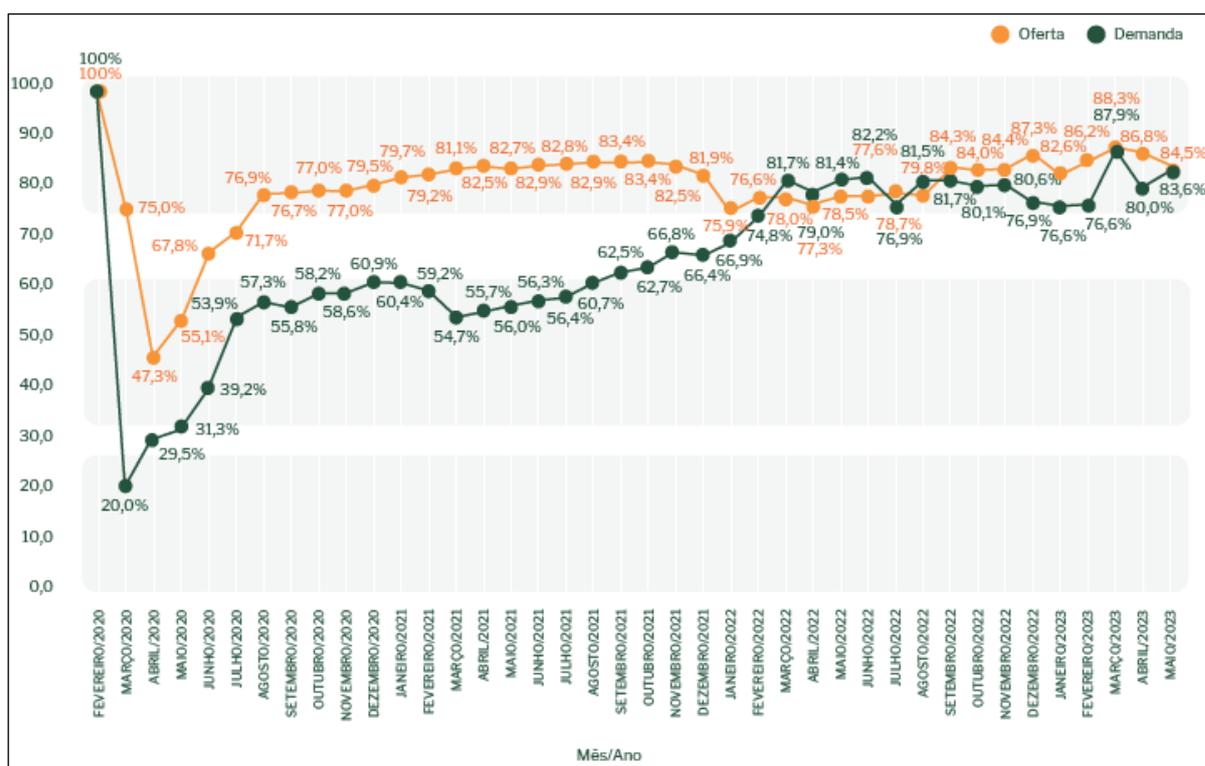
A Covid-19, doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, afetou o mundo inteiro dada a sua alta transmissibilidade, sendo declarada uma pandemia pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 11 de março de 2020, em função de sua disseminação geográfica (OMS, 2020a). Para evitar sua transmissão, inúmeros países adotaram medidas de restrição de atividades e locomoção, tais como a promoção de distanciamento social, restrições de viagens, proibição de eventos e muitas vezes o funcionamento de atividades que não fossem consideradas essenciais (Aquino *et al.*, 2020). Dessa forma, os impactos foram imensos para as atividades-fim e inevitavelmente para os transportes, já que muitas viagens simplesmente perderam o seu propósito de ocorrer.

No Brasil, o escalonamento dos efeitos da doença foi muito rápido. Quando o primeiro caso de Covid-19 foi identificado no dia 26 de fevereiro de 2020, na cidade de São Paulo (BRASIL, 2020), a doença já havia se espalhado por diversos países, com a declaração de situação pandêmica pela OMS ocorrendo duas semanas depois.

¹Automóveis individuais obtidos a partir da soma dos tipos veiculares “automóveis”, “motocicleta” e “motoneta”.

Assim, não tardou para que fossem adotadas medidas rígidas para o controle da disseminação do vírus. As consequências para o transporte coletivo foram imensas, com uma queda de demanda que chegou à ordem de 80% no início da crise. A Figura 3 mostra o histórico de demanda e oferta da frota pelos operadores de transporte de 18 capitais e regiões metropolitanas² no Brasil (NTU, 2023a).

Figura 3 - Evolução dos níveis de oferta e demanda nos sistemas de ônibus urbano (fevereiro/2020-maio/2023)



Fonte: NTU (2023a).

As consequências financeiras para os sistemas de transportes chegaram a um prejuízo acumulado de R\$36,2 bilhões entre março de 2020 e fevereiro de 2023 (NTU, 2023b). Outras perdas para o setor incluem a perda de 90 mil empregos diretos, a interrupção de serviços por 55 operadoras/consórcios e 397 paralisações da oferta do serviço em 108 sistemas até maio de 2022 (*ibid*).

² As cidades analisadas são: Belo Horizonte-MG (municipal), Belo Horizonte-MG (intermunicipal metropolitano), Brasília-DF (distrital), Cuiabá-MT (municipal), Curitiba-PR (municipal), Curitiba-PR (intermunicipal metropolitano), Fortaleza-CE (municipal), Goiânia-GO (municipal e intermunicipal metropolitano), Macapá-AP (municipal e intermunicipal metropolitano), Manaus-AM (municipal), Natal-RN (municipal), Porto Alegre-RS (municipal), Porto Alegre-RS (municipal e intermunicipal metropolitano), Recife-PE (municipal e intermunicipal metropolitano), Rio de Janeiro-RJ (municipal), Salvador-BA (municipal), São Paulo-SP (municipal) e Teresina-PI (municipal).

Apesar da oferta não ter se reduzido no mesmo patamar que a demanda, o que poderia dar a impressão de que a situação de ocupação no transporte melhorou, o atendimento do espaçamento de 1m entre as pessoas recomendado pela OMS (2020b) para evitar o risco de chance de contágio foi algo inviável de ser realizado com a frota operante. A Figura 4, a título de ilustração, mostra cenas comuns no dia a dia das metrópoles brasileiras ao longo da pandemia.

Figura 4 - Fotos de ocupações no transporte por ônibus na cidade de Recife



Fontes: (1) Mobilize Brasil (2020); (2) Globo (2020a); (3) Globo (2020b); (4) Folha de Pernambuco (2021); (5) Globo (2021).

Uma prática que foi ampliada no país por causa da pandemia foi a concessão de subsídios, que passou de 25 a 63 sistemas de transporte com algum subsídio

permanente (NTU, 2023b). Acontece que o número de cidades com tal benefício ainda é muito pequeno frente ao número de cidades com algum tipo de sistema de transportes. Esses 63 sistemas, em função do caráter metropolitano do atendimento de alguns deles, representam uma cobertura de 163 municípios, ou apenas 5,6% das 2.901 cidades com atendimento organizado de transporte público por ônibus (NTU, 2019). Além disso, a forma de financiamento para esses subsídios ocorre exclusivamente por meio dos orçamentos municipais e estaduais, apesar de haver inúmeras formas de se obter finanças para os transportes de uma forma extra tarifária (NTU, 2022; NTU, 2023b). Conclui-se que a política de subsídios no país ainda é extremamente discreta, mesmo após a triplicação de sistemas atendidos ao longo da pandemia, além de que a falta de taxação dos modos individuais motorizados, cujas finanças ajudariam no resgate aos modos coletivos, mais uma vez evidencia quais modos estão sendo priorizados pelas gestões nacionais.

Diante da insuficiência de medidas em prol da mobilidade urbana, o Brasil apresenta algumas cidades entre as de pior trânsito do mundo em mais de um levantamento. A empresa holandesa TomTom, por exemplo, aponta as cidades brasileiras Recife, São Paulo, Curitiba, Belo Horizonte e Fortaleza na lista com as 50 de pior tempo de deslocamento para uma viagem de 10km no ano de 2022 (TomTom, 2023). Já o levantamento da israelense Moovit inclui Rio de Janeiro, Recife e São Paulo na lista das 10 com maior tempo médio de viagem por transporte público, incluindo o tempo de caminhada e espera, ocupando as posições 4, 7 e 9, respectivamente (Moovit, 2023). Quanto ao tempo médio de espera pelo transporte público, são 4 cidades no “top10” mundial: Recife, Belo Horizonte, Salvador e Brasília nas posições 4, 7,8 e 9, respectivamente (*ibid*).

Dentre as cidades mencionadas, chama atenção que Recife possua tempos de deslocamento tão similares aos de Rio de Janeiro e ao de São Paulo, cidades de área entre 5,5 e 7 vezes maiores que a de Recife. Ademais, o município apresenta o 4º maior tempo de espera por transporte público do mundo, ganhando nesse quesito para as outras capitais brasileiras que aparecem no ranking da Moovit.

Retomando ao tópico dos subsídios, é verificado que Recife não chegou a implementar nenhum tipo de subsídio definitivo em função da pandemia, tendo como subsídios permanentes apenas as gratuidades para estudantes e idosos, implementadas em 2014 e 2015, respectivamente, e custeadas pelo orçamento público (NTU, 2023c). Outro agravante sobre Recife é que ela passou por greves tanto

dos funcionários do sistema rodoviário como dos funcionários do sistema ferroviário que atendem a sua região metropolitana (Globo, 2023; Jornal do Commercio, 2023a). Essas greves mostram que não somente os usuários dos modos públicos vêm sofrendo com a dramática situação, mas que também os funcionários das empresas operadoras de transporte têm seus motivos para insatisfação. Assim, é imprescindível que se adotem medidas para melhorar a qualidade do serviço oferecido pelo de transporte público (TP) da região. A provisão de um TP de qualidade estimula a substituição modal, mitigando as externalidades associadas ao uso dos modos individuais, como consumo de recursos, poluição do ar e congestionamentos (Eboli; Mazzulla, 2012; Redman *et al.*, 2013; Nesheli; Ceder; Brissaud, 2017)

Para impedir a piora da situação atual apresentada por Recife, que aparece nos levantamentos mencionados entre as piores cidades do mundo em termos de tempo de espera e de deslocamento por transporte público sofridos por sua população, são urgentes estudos sobre a qualidade do seu sistema de transporte público para que se possa fornecer um serviço de qualidade e atrair mais usuários para o seu uso.

Ao se consultar a literatura, é verificado não haver estudo que capte as percepções dos usuários quanto ao Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife (STPP/RMR) de forma holística, considerando todos os seus modos e as integrações que grande parte dos usuários deve realizar ao se deslocar. É nesta lacuna em que se insere o presente trabalho, tratando o STPP como um sistema integrado, com diferentes modos, infraestruturas de suporte a esses modos e a integração entre eles como itens a serem avaliados.

Diante do exposto, esta dissertação tem como pergunta norteadora: como os usuários do transporte público coletivo da Região Metropolitana do Recife avaliam o serviço oferecido?

Nesse contexto, adotam-se as seguintes hipóteses de pesquisa:

- i) O transporte público coletivo da área de estudo é mal avaliado pelos usuários, de forma geral;
- ii) Usuários frequentes avaliam o sistema de forma melhor;
- iii) Usuários que fazem uso do sistema em horário de pico o avaliam pior, por estarem expostos às piores condições do sistema, com menos espaço disponível e, portanto, conforto.

Para obter a percepção da população sobre como avaliam o sistema de transporte público coletivo da RMR será aplicado um questionário aos usuários da área de estudo questionando a sua avaliação quanto a diferentes atributos dos meios de transporte que utilizam e quanto à integração realizada, além de abordar questões sobre a divulgação dos pontos de distribuição do cartão de transporte e sobre o uso de bicicletas caso houvesse a infraestrutura necessária nas paradas e estações.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é obter a qualidade percebida pelos passageiros quanto ao serviço oferecido pelo STPP, diferenciando os usuários frequentes dos eventuais, assim como os que usam o sistema em horário de pico dos que o usam fora do pico.

1.1.2 Objetivos específicos

- Colaborar com a avaliação de sistemas de transporte público integrado ao elaborar um questionário que sirva de base para avaliações em diversas localidades;
- Identificar quais as principais queixas dos usuários a respeito do serviço oferecido pelo STPP;
- Identificar se há diferenças de percepção de qualidade entre diferentes grupos de usuários.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é composto de seis capítulos. Após este capítulo introdutório, o capítulo 2 aborda a temática da avaliação aplicada aos transportes. O terceiro capítulo descreve o sistema de transporte público de passageiros da Região Metropolitana do Recife. O quarto capítulo explica a metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho. No quinto capítulo são apresentados os resultados e discussões provenientes da aplicação do questionário e no último capítulo este trabalho é encerrado com as considerações finais.

2 QUALIDADE DO SERVIÇO DE TRANSPORTES

Este capítulo aborda a temática da qualidade aplicada no contexto de transportes, iniciando com definições de qualidade, tratando desta aplicada nos sistemas de transporte. Após o tópico de definições, dois tópicos abordam estudos sobre qualidade do serviço de transportes: o primeiro compreende a literatura recente sobre o tema e o segundo trata da literatura aplicada na área de estudo. Dessa forma, será delimitado o avanço científico que este trabalho pretende ocupar. Por fim, o quarto e último tópico deste capítulo mostra o questionário base para a construção do questionário desta dissertação.

2.1 DEFINIÇÕES E ASPECTOS GERAIS

O termo “qualidade” compreende mais de um significado e teve conceituação modificada ao longo do tempo. Segundo Spinelli (1999), o conceito tem seu início em meados dos anos 1920, quando o termo era restrito ao controle estatístico de produtos e processos. Com o passar do tempo, o conceito passou também a englobar a satisfação do cliente quanto aos produtos. Trazendo algumas definições dessa segunda abordagem, Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985) apontam que a qualidade de serviço envolve a comparação entre a expectativa sobre o serviço e a percepção sobre este. Zeithaml (1988) afirma que a qualidade pode ser entendida como o julgamento do consumidor quanto à superioridade ou excelência de um produto. Aplicando o conceito aos serviços de transportes, a qualidade deve ser considerada como aquela percebida pelo passageiro (Barcelos *et al.*, 2017). Esse é um bom entendimento do termo para o contexto deste trabalho e, portanto, quando houver referência à qualidade ou a como os usuários avaliam o serviço do transporte público local, estaremos nos referindo à qualidade percebida pelos usuários.

Apesar de serem aplicados em contextos semelhantes, as definições de qualidade e desempenho são diferentes. Desempenho se refere geralmente a alguma medida de comparação, sendo essa medida qualitativa ou quantitativa para se referir a algum aspecto do transporte (Eboli; Mazulla, 2014). Há de se destacar, no entanto, que a *performance percebida pelo ponto de vista do usuário* é outra definição para a qualidade de serviço (Transportation Research Board, 2003).

A diferenciação entre os conceitos de qualidade e o de desempenho na área de transportes é necessária pois, se atualmente é intuitivo associar “qualidade” à percepção do cliente ou passageiro, esse entendimento não foi sempre assim. Segundo Bertozzi e Lima Júnior (1998), foi somente a partir da década de 1990 que os desejos dos passageiros passaram a ser levados em consideração. Até então, a qualidade associada aos transportes foi abordada principalmente quanto aos níveis de serviço ou pela visão dos operadores e gestores dos sistemas de transporte, deixando a percepção dos usuários de lado (Bertozzi; Lima Júnior, 1998).

A busca pela percepção de qualidade do usuário em detrimento ao uso de indicadores foi uma importante mudança de paradigma. Como aponta Rietveld (2005), indicadores de oferta de serviço muitas vezes podem superestimar a qualidade do serviço oferecido. Como um dos inúmeros exemplos apresentados em seu trabalho, Rietveld (2005) ilustra esse fenômeno a partir do indicador de pontualidade dos veículos. Supondo que uma minoria dos veículos atrasa ao longo do dia, mas que esses atrasos ocorrem majoritariamente em horário de pico, em que há uma frequência maior de veículos, congestionamentos, maior tempo de embarque dos passageiros, e no restante do dia os veículos consigam ter uma boa taxa de pontualidade, o indicador médio de pontualidade pode obter uma boa pontuação, ainda que os atrasos ocorridos em horário de pico tenham impactado um número maior de passageiros, e em horários em que dão maior importância à pontualidade, visto grande parte destes estarem se dirigindo ao trabalho.

A partir da abordagem focada no usuário, não somente as possibilidades de pesquisa são ampliadas, como também é ampliada a eficácia da abordagem quanto à qualidade dos sistemas de transporte. Ora, sendo o usuário visto como o consumidor ou cliente do serviço, a sua satisfação passa a ser o indutor das melhorias dos serviços, de forma que esse permaneça adquirindo o serviço. A satisfação do passageiro é um preditor de seu uso futuro do transporte (Oña *et al.*, 2016), o que indica que aqueles que mantêm o seu uso mesmo com uma imagem negativa do sistema o fazem por não ter condição de usar outra forma de deslocamento. Essa constatação reforça a importância da comparação de percepção de qualidade entre usuários frequentes e ocasionais para que os usuários “por opção” continuem a fazer uso do serviço.

A fim de obter a percepção do usuário, as pesquisas quanto à qualidade adotam o modelo de uma pesquisa de satisfação do usuário, sendo composta de

inúmeros atributos a serem avaliados pelos passageiros, como conforto e segurança, dado o caráter multidimensional que forma a qualidade de um serviço (Oña; Oña, 2014). Não há, no entanto, consenso quanto a quais atributos usar, pois as percepções de importância podem variar de acordo com o contexto local, fazendo com que os atributos presentes nos questionários de satisfação variem entre os autores. Diante disso, um questionário de avaliação deve levar em conta a relevância dos atributos e a realidade local.

2.2 LITERATURA RECENTE SOBRE A TEMÁTICA

Para a discussão a respeito da percepção de qualidade dos transportes, uma revisão de literatura foi realizada a partir da base *Scopus*. Como critério de filtro, foram utilizados na busca os termos “quality”, “public”, “transport” e “attribute”, com publicação entre os anos 2017 e 2023 e que tenham sido publicados em fontes da área de Engenharia com classificação Qualis de nível A1 ou A2. Dessa forma, foram obtidas 46 publicações para análise de resumo e pertinência ao tema.

Após a leitura dos resumos dos trabalhos, 18 publicações foram excluídas por não serem compatíveis com a temática da obtenção de percepção de qualidade do transporte público, restando 28 estudos para leitura.

O propósito dessa seleção não é limitar a discussão a esses trabalhos, mas sim garantir uma recenticidade para o debate acerca da qualidade percebida nos sistemas de transporte público.

Na amostra foram verificadas diversas abordagens quanto a aspectos de qualidade de transportes, desde trabalhos que focam em um ou alguns atributos, até trabalhos que, como este, buscam identificar quais os piores e os melhores atributos do transporte público ofertado aos passageiros. Os subtópicos a seguir agrupam os trabalhos por similaridade entre abordagens, mas muitos dos trabalhos poderiam ser enquadrados em mais de um subtópico.

2.2.1 Trabalhos com foco em um ou poucos indicadores

Como trabalhos que têm foco em um ou poucos atributos que formam a qualidade percebida dos transportes, destacamos os trabalhos de Ricard *et al.* (2022), Guevara *et al.* (2020), Soza-Parra *et al.* (2019) e Bouscasse e Lapparent (2019).

Ricard *et al.*(2022)focam seu estudo na redução do atraso dos veículos e com isso melhorar a confiabilidade associada ao transporte. Guevara *et al.* (2020) abordam a possibilidade de aferição da lotação do veículo com o método simples de questionar os usuários como estava seu conforto durante a viagem realizada imediatamente antes da abordagem do entrevistador. O trabalho de Soza-Parra *et al.* (2019) avalia os efeitos da lotação e da confiabilidade dos tempos de espera sobre a satisfação dos passageiros, além de verificar que o sistema de metrô é mais bem avaliado do que o sistema de ônibus, em concordância com sua revisão de literatura. Esses autores ainda enfatizam que o diagnóstico da qualidade do sistema seja feito por pesquisas de percepção pelos usuários ao invés de utilizar indicadores de performance, dada a não-linearidade encontrada do efeito da lotação sobre a satisfação, o que implicaria uma abordagem com pesos diferentes ao utilizar indicadores de desempenho, usualmente de efeito linear.

Ao avaliar o conforto percebido pelos passageiros da região francesa de Ródano-Alpes, Bouscasse e Lapparent (2019) chegam à conclusão de que a disponibilidade de assentos explica fortemente como os usuários valoram o seu tempo perdido no transporte público local, indicando que o aumento da capacidade ou da frequência dos trens seria necessário para garantir os assentos demandados. Outro ponto considerado pelos passageiros é como estes ocupam o tempo durante as viagens, então medidas com custo baixo, como até mesmo disponibilizar cartas para que o usuário se entretenha ajudam a reduzir a percepção de perda de tempo em uma viagem por transporte público. Os autores citam o jogo de cartas “kit médico da viagem”, proposto por Watts e Lyons (2010), que leva os usuários a refletirem sobre inúmeras questões associadas a suas viagens.

2.2.2 Mensuração da importância dos atributos

Como nem todos os atributos têm a mesma importância para os usuários, inúmeros trabalhos buscaram mensurar a importância de cada indicador para a satisfação geral dos passageiros.

O trabalho de Moslem *et al.* (2023) mensura a importância dos atributos de transporte a partir de um questionário aplicado a tomadores de decisão, sendo o único estudo da amostra de revisão a focar na percepção desse grupo.

Chee, Susilo e Wong (2020) investigam os atributos de qualidade mais importantes para potenciais usuários de um sistema de ônibus automatizado hipotético em Estocolmo, que viria a executar o primeiro e o último trecho da viagem dos usuários, complementando sua viagem por ônibus dos corredores principais. Essa abordagem mostra que as pesquisas de verificação dos atributos mais importantes podem inclusive ser efetuadas em sistemas de transporte ainda a serem implementados, auxiliando na eficácia da adoção desse novo serviço, ao ser planejado já considerando aquilo que os usuários consideram como mais importante. Esse estudo comparou a opinião de usuários potenciais de ônibus com a de usuários frequentes, verificando que a frequência do serviço é o fator mais importante para os potenciais usuários, enquanto o conforto é o mais importante para os passageiros frequentes.

Oña (2023) verifica quais os atributos mais importantes para avaliação da qualidade nas cidades de Madrid e Lisboa a partir da perspectiva de proprietários de veículo privado que usam o transporte público ao menos casualmente, obtendo também a satisfação dos respondentes quanto aos atributos de qualidade. Em ambas as cidades pesquisadas, os atributos tidos como mais importantes foram pontualidade, frequência, informação e intermodalidade. O autor associa o uso menos frequente desse grupo como uma boa explicação para a indicação de informação como um dos mais importantes indicadores.

Sukhov, Olsson e Friman (2022) verificam quais os atributos que devem ter um grau mínimo de adequação para que a satisfação geral possa ser alta, fazendo uma distinção quanto à necessidade ou à suficiência dos atributos. É verificado que um mínimo de “conforto” é *necessário* para que a satisfação possa pontuar bem, enquanto uma melhora em conforto, funcionalidade e custo são *suficientes* para aumentar a avaliação percebida pelos usuários.

Sugiarto *et al.* (2021) aplicam o método *Importance-Performance Analysis* (IPA) para medir tanto a importância quanto a performance dos atributos, aplicando seu questionário com usuários de ônibus e de modos privados. Como resultado, os atributos mais importantes foram as condições das paradas de ônibus, confiança da operação do sistema e os tempos de espera e de viagem.

Fang *et al.* (2021) mensuram a importância dos atributos para o grupo dos usuários recorrentes e os ocasionais e obtêm o nível de satisfação dos usuários com os atributos. Os autores verificam a necessidade de considerar a assimetria do

impacto dos atributos nos diferentes grupos, e apontam que a conveniência das paradas e o conforto são os atributos principais para os usuários frequentes, enquanto a disponibilidade de ônibus é o principal ponto para incentivar os usuários esporádicos.

O trabalho de Birago, Mensah e Sharma (2017), por sua vez, focou em passageiros de ônibus de um sistema privado para avaliar diretamente os motivos que os levavam a não utilizar o sistema de metrô em Acra, em Gana. Como resultado, constataram que mesmo com o preço do metrô sendo mais baixo que o do serviço privado, seu serviço era considerado muito fraco pelos respondentes, que indicaram a lotação excessiva, falta de espaço, falta de confiança no sistema e muito tempo no veículo como fatores que os faziam escolher pelo modo mais caro. Os autores também verificaram que os entrevistados consideram o uso do serviço público, desde que sua qualidade seja melhorada.

2.2.3 Efeito não-linear dos atributos sobre a qualidade geral percebida

Assim como Soza-Parra *et al.* (2019), que indicaram a preferência por avaliação da qualidade dos sistemas de transporte por pesquisas com usuários ao invés de usar indicadores de desempenho, outros autores também usaram de métodos para captar a não linearidade dos efeitos dos atributos sobre a qualidade percebida pelos passageiros.

Os trabalhos de Wu, Cao e Ding (2020) e Abenoza, Cats e Susilo (2019) consideram a assimetria dos efeitos dos atributos e verificam a não linearidade desses impactos na satisfação geral dos usuários. Ambos os trabalhos identificam a facilidade de compra da tarifa/ticket como fator muito relevante. Enquanto o primeiro trabalho, que avalia o *Bus Rapid Transit* (BRT) de Minnesota, nos Estados Unidos, aponta segurança pessoal, horas de operação, resolução de reclamações e cortesia dos motoristas como atributos importantes para seus usuários, o segundo trabalho identifica a assistência dos funcionários como o segundo fator mais importante após a facilidade de compra do ticket em Estocolmo.

Gao *et al.* (2018) observam a não linearidade dos atributos considerando também traços de personalidade das pessoas, como o humor e disciplina, para explicar a satisfação geral dos usuários de transporte. Seus resultados apontam os itens disponibilidade de assentos, preço, ambiente no veículo e pessoas com humor

mais leve e em estado alegre no momento para levar a melhores índices de satisfação à viagem.

Allen, Muñoz e Ortúzar, por sua vez, buscam identificar quais atributos são mais importantes para a formação da qualidade, identificando a frequência como o fator mais crítico durante a experiência de viagem (Allen; Muñoz; Ortúzar, 2018).

2.2.4 Caráter dinâmico da qualidade percebida

Um ponto a se observar quanto à percepção de qualidade, de forma geral, é que esta é dinâmica, variando ao longo do tempo, seja pelas variações no objeto observado, no caso um sistema de transporte, seja pelas próprias percepções de seus usuários. Nesse contexto, alguns trabalhos da revisão levam esse dinamismo em conta, verificando a mudança de qualidade ao longo dos anos ou mesmo ao longo de um dia de operação de um sistema de transportes. Além disso, a qualidade percebida também pode ser captada após algum incremento operacional ou melhoras de infraestrutura em algum sistema de transporte, permitindo verificar qual o impacto que a mudança provocou na avaliação do serviço.

Sukhov *et al.* (2021) quantificam o aumento de satisfação dos usuários após uma intervenção de melhoria no sistema de transportes de uma cidade sueca, apontando para a necessidade de identificar como os atributos de qualidade interagem entre si para implicar em uma melhor pontuação geral de avaliação.

Quanto à satisfação geral de um sistema, Echaniz *et al.* (2020) verificam que o uso de uma longa lista de atributos levam a uma satisfação geral muito similar a um questionário que utilize apenas uma porção dos atributos elencados. Dessa forma, colaboram com pesquisas de satisfação particularmente quando o interesse do estudo for meramente a satisfação de forma geral do sistema. Assim, caso um estudo se proponha meramente a comparar percepção de qualidade de diferentes sistemas ou o incremento de qualidade percebida após alguma intervenção, como o trabalho de Sukhov *et al.* (2021), os achados dos autores indicam que não seria necessário um longo questionário para tal, economizando tempo e dinheiro na obtenção dos dados.

Considerando o dinamismo do serviço ao longo do dia, Wang *et al.* (2022) propõem uma abordagem para obter com maior precisão o nível de ocupação dos veículos de transporte, utilizando a média e um coeficiente de variação da ocupação nos veículos. Seu estudo considera como a qualidade do serviço é distribuída ao longo

do tempo e, a partir de seu método, permite que os operadores identifiquem quais as linhas e horários mais ocupados para melhorar o nível de serviço de transporte nos pontos críticos identificados. A mitigação dos pontos críticos é fundamental para a qualidade percebida do serviço, pois segundo o trabalho de Allen *et al.* (2020), os chamados incidentes críticos têm impacto negativo significativo na satisfação geral pelos usuários.

Abenzoza, Cats e Susilo (2017) conduzem um extenso trabalho sobre a evolução da satisfação do transporte público na Suécia, verificando como a satisfação geral e seus atributos variam de 2001 a 2014. Entre seus principais resultados, temos o tempo da viagem, boa orientação dos funcionários, abrangência da rede e frequência. É interessante sua colocação de que para a percepção de viagem veloz, outros atributos além da velocidade em si podem passar a percepção de que a viagem é mais rápida: melhorar a disponibilidade de assentos, conforto nos veículos e uso do tempo no veículo, este último em encontro com as recomendações de Bouscasse e Lapparent (2019) e Watts e Lyons (2010), que afirmam que medidas mesmo de baixo custo podem auxiliar no entretenimento dos passageiros.

Por fim, foram identificados trabalhos que verificaram a mudança na satisfação de passageiros em contextos de crise econômica. Oña *et al.* (2017) e Efthymiou *et al.* (2018) avaliaram os efeitos da crise econômica na satisfação dos usuários do sistema de transporte de Granada, na Espanha, e em Atenas, na Grécia, respectivamente, verificando que os atributos de qualidade podem ter sua influência sobre a satisfação geral alterada durante ou após o contexto de uma crise econômica.

2.2.5 Uso de tecnologia e análise de dados

Ainda que os passageiros sejam nossa maior fonte de dados quanto à adequação do serviço oferecido, o uso da tecnologia e dos dados gerados pelos sistemas de transporte podem ser ótimos aliados na identificação de falhas de desempenho assim que essas ocorrem, reduzindo a queda de qualidade percebida pelos usuários.

Nesse sentido, Chawuthai, Sumalee e Threepak (2023) utilizam dados de GPS dos veículos para identificar quais linhas de ônibus apresentam maiores diferenças quanto ao serviço programado. Assim, os operadores conseguem atuar nas linhas que apresentam maior quantidade de falhas, melhorando o sistema antes da ocorrência de uma pesquisa de satisfação dos usuários, atuando rapidamente nos atributos. A partir dos dados gerados, os operadores podem inclusive realizar manobras ou operações em tempo real, como apontam Nesheli, Ceder e Brissaud (2017).

Já Sun *et al.* (2021) utilizam dados a partir dos cartões de embarque dos usuários para verificar quais usuários continuam fazendo uso do sistema mesmo declarando estarem insatisfeitos com o sistema atual, considerando-os como de “lealdade espúria”, que possivelmente usam o sistema por não terem outro modo à disposição, mas que migrariam de modo quando lhes fosse possível (Sun; Dan, 2019). A identificação das percepções desse grupo é essencial pois esses são os passageiros que só não migram de modo por não terem condição para tal.

2.2.6 Imagem do transporte

Um dos motivos para que a qualidade do serviço de transportes seja ampliada é para que não se crie um estigma quanto ao seu uso e a seus usuários. Em seu estudo, Nahiduzzaman *et al.* (2021) descobrem que há grande estigma no sistema de transporte público da Arábia Saudita, principalmente por parte das famílias de alta renda, que associam o uso do transporte público às pessoas mais pobres. Esse estigma é também apontado em muitos estudos de sua revisão de literatura e os autores chegam à conclusão de que melhorias em alguns atributos de qualidade ajudariam a reduzir má imagem que o sistema de transporte local apresenta. Por seu

melhor desempenho, os autores advogam a favor da implementação do BRT como uma solução para melhorar a imagem do transporte público.

2.2.7 Caminhabilidade e equipamentos cicloviários

A caminhabilidade e a importância do suporte a equipamentos para ciclistas são abordadas no trabalho de Almardood e Maghelal (2020), que indicam que esses pontos são facilitadores do acesso ao sistema de transporte coletivo principalmente para as pessoas de baixa renda, integrando-os na malha urbana da cidade. Outro ponto para promover a acessibilidade levantado pelos autores é a adequação da rede de transportes às origens e aos destinos demandados pela população.

2.2.8 Transferências / baldeações

Um aspecto muito presente em uma rede integrada de transporte público é a necessidade de transferências entre veículos, com inúmeros usuários fazendo baldeações em terminais. Nesse contexto, Tomhave e Khani (2022) investigaram a importância de alguns fatores para a escolha do itinerário de transporte público e verificaram que a inutilidade do tempo de espera pela troca de veículos é maior do que a percebida pelo tempo de viagem dentro do veículo. Enquanto apenas cerca de metade dos passageiros optaram pelo caminho mais rápido da viagem, o itinerário escolhido por 90% dos respondentes foi aquele que apresentasse menor número de transferências, evidenciando uma enorme aversão a baldeações.

2.2.9 Evasão tarifária

Allen, Muñoz e Ortúzar, que em 2018 avaliaram a qualidade do sistema de transporte de Santiago, no Chile, aparecem uma segunda vez em nossa revisão. Em seu trabalho de 2019, os autores estendem sua pesquisa para verificação dos atributos que levariam os usuários de Santiago a burlarem a validação do ticket (Allen; Muñoz; Ortúzar, 2019). Como resultado de seu estudo, identificam a confiança como o atributo mais relevante para a evasão tarifária tanto no metrô quanto no ônibus no município de Santiago, sugerindo que os operadores de transporte aprimorem esse atributo para reduzir a ocorrência de evasão. Além disso, identificam um importante

fator socioeconômico na burla do sistema, dado que os evasores são tipicamente pessoas de baixa renda, baixo nível de escolaridade formal e desempregados.

2.2.10 Resumo

Os trabalhos que compõem a literatura recente revisada neste capítulo apresentam muitas abordagens diferentes.

Pode-se mencionar a presença de trabalhos que buscam mensurar a importância de diversos atributos de qualidade, enquanto outros buscam a melhoria de algum atributo ou par de atributos, o que por consequência acarreta uma melhoria na satisfação geral dos usuários.

Outros trabalhos enfatizam o efeito não-linear que os atributos têm sobre a satisfação geral.

O dinamismo da qualidade também é abordado em alguns trabalhos, que verificam que tanto a importância dos atributos que compõem a qualidade quanto a avaliação desses atributos podem variar ao longo do tempo, variação essa que pode ocorrer também em contextos de crise econômica, como abordado por 2 trabalhos.

Alguns autores também apontam para possibilidades de estudos com uso de dados provenientes dos sistemas de transporte, um desses trabalhos com dados a partir de veículos com GPS, tecnologia não recente e amplamente difundida no país.

Como temáticas também presentes no trabalho, mas com menor frequência, temos a investigação do estigma dos transportes, a promoção da caminhabilidade e equipamentos cicloviários como facilitadores do acesso aos sistemas de transportes presentes na cidade, o peso das baldeações na escolha de itinerário pelos passageiros e a investigação da evasão tarifária.

2.3 PESQUISAS APLICADAS AO TRANSPORTE PÚBLICO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Neste tópico serão abordadas as pesquisas sobre a qualidade do transporte já realizadas na RMR, buscando identificar a singularidade deste estudo e em que medida ele progride na construção do conhecimento acerca do tema.

Pode-se encontrar na literatura estudos que avaliam aspectos do transporte público da Região Metropolitana do Recife, mas nenhum estudo que buscasse captar

a percepção dos usuários sobre o sistema como um todo. Os estudos encontrados objetivam avaliar apenas algum aspecto ou modo de transporte da região ou adotam como área de estudo apenas algum município ou uma localização específica do território da RMR.

Seabra e Martins (2015), por exemplo, avaliam a percepção dos usuários quanto à ergonomia dos terminais, aplicando seu questionário em três terminais do sistema. O trabalho de Veloso e Silva (2014) busca a avaliação do transporte a partir de apenas duas linhas de ônibus. Os de Santos e Duarte (2018) e Silva *et al.* (2021a) buscam a avaliação do transporte público urbano por ônibus na cidade de Igarassu, uma das cidades que compõem a RMR e que, portanto, é servida pelo STPP. A tese de Ribeiro Neto (2021) aplica um questionário que capta dos respondentes quais os atributos que consideram mais importantes para a avaliação de um sistema intermodal de passageiros, para então elaborar um índice composto ao atribuir tecnicamente notas aos atributos hierarquizados. Dessa forma, os respondentes apontaram quais atributos considerar, mas não atribuíram as notas para atributos selecionados, metodologia da maioria dos trabalhos. Além disso, o autor aplica o questionário em apenas um terminal de integração na cidade de Recife.

O trabalho de Silva *et al.* (2021b), por sua vez, aplica um questionário com respondentes de toda a RMR, mas teve como objetivo captar as respostas dos usuários quanto ao serviço por ônibus urbano, deixando de avaliar os demais meios de transporte público coletivo ofertados na Região Metropolitana, além de não ter coletado percepções quanto às integrações feitas pelos passageiros.

O trabalho que mais se aproxima do pretendido por este estudo é o realizado pelo Instituto de Pesquisas UNINASSAU³, realizado em 2017 (2017 *apud* JORNAL DO COMMERCI, 2017a; *apud* JORNAL DO COMMERCI, 2017b). Esse trabalho foi o único encontrado que coleta a percepção dos usuários quanto à qualidade dos sistemas por ônibus e por metrô da RMR, com coleta de entrevistas por amostragem aleatória simples em 6 terminais integrados com integração ônibus-metrô. A pesquisa apresenta questões específicas sobre segurança pública, fator considerado o mais importante para a motivação do uso do carro dentre os fatores analisados no trabalho de Santos (2017).

³ A apresentação com os resultados do levantamento pode ser acessada por meio do endereço eletrônico <https://pt.slideshare.net/deolhonotransito/pesquisa-transporte-publico-08032017>.

O levantamento da UNINASSSAU, no entanto, não abordou especificamente o modo BRT ou o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), presentes na cidade, usando apenas os termos ônibus e metrô ao conduzir a pesquisa, agregando, portanto, os modos rodoviários e os modos ferroviários. Ainda que sejam modos com muito menos abrangência que o ônibus convencional e o metrô na região, com o BRT sendo responsável por uma pequena parcela do volume de passageiros por ônibus, ele faz uso de veículos mais modernos. De acordo com o Grande Recife (2023a), seu sistema dispõe de veículos com maior capacidade, acesso ao nível do piso, ar-condicionado, aviso sonoro de paradas e piso em nível com as plataformas de suas estações, o que poderia culminar em uma melhor qualidade percebida. Assim, a coleta de percepção sobre esse modo pode servir para amparar a necessidade de ampliação do sistema BRT ou fazer com que os operadores busquem veículos de características semelhantes aos de BRT a fim de obterem um aumento na avaliação. Da mesma forma, o VLT atende apenas a uma pequena porção da rede de transportes por trilhos, mas é composto por veículos mais novos, além de serem movidos a diesel, e não por eletricidade, como o resto do metrô. Assim, as possíveis diferenças de qualidade percebida entre os modos VLT-metrô e ônibus convencional-BRT podem reforçar a cobrança já existente por uma infraestrutura mais moderna, confortável e digna à população. Ademais, o trabalho mencionado não avalia qualidades da integração e aborda um número reduzido de atributos por modo, entre 6 e 7, enquanto o presente trabalho elenca 20 atributos para ônibus e BRT e 19 para metrô e VLT.

Este estudo, portanto, é o primeiro a abordar simultaneamente e individualmente os 4 modos de transporte ofertados pelo STPP/RMR, além de abordar aspectos da integração e da venda de bilhetagem ocorridas na RMR. Também serão comparadas a percepção dos usuários frequentes e não frequentes e dos usuários que se deslocam em horário de pico e fora de pico, de forma que os responsáveis pelo sistema possam adotar medidas específicas a cada grupo.

2.4 INDICADORES DE BASE PARA O PRESENTE ESTUDO

Para elencar os atributos a serem avaliados para o STPP, foi utilizado como referência o questionário elaborado por Rodriguez-Valencia *et al.* (2022) Além de ser um estudo recente, os autores revisaram 51 estudos das últimas 2 décadas a fim de identificar os atributos que impactam na satisfação dos usuários quanto ao TP, servindo, portanto, de excelente base para a pesquisa de satisfação a ser elaborada. Os indicadores e suas descrições são exibidos na Tabela 1.

A construção do questionário deste estudo será abordada no Capítulo 4, o de Metodologia, e seu design final está presente no Apêndice A.

Tabela 1 - Indicadores utilizados no estudo de Rodriguez-Valencia (2022)

Indicadores do levantamento	
Variável	Descrição
Limpeza	Limpeza do ônibus
Segurança viária	Segurança viária durante a viagem
Assentos confortáveis	Os assentos dos veículos são confortáveis
Velocidade	Ao viajar de ônibus, a viagem é rápida
Confiabilidade do tempo	O tempo de viagem é confiável (espera e de viagem)
Desempenho do condutor	Comportamento de condução do condutor
Ruído	Ruído no ônibus (motor, máquina de cartão para SITP-Z, música)
Frenagem brusca	Motoristas freiam bruscamente com frequência
Iluminação	Iluminação nos ônibus
Informação	Informação do usuário sobre rotas e horários
Conhecimento de informações da equipe	Conhecimento de informações da equipe
Motoristas	Avaliar os motoristas
Segurança na estação	Avaliar a segurança na estação
Segurança no entorno da estação	Avaliar a segurança no entorno da estação
Agilidade da bilheteria	Avaliar a agilidade da bilheteria
Portões da estação	Avaliar os portões da estação
Pisos da estação	Avaliar os pisos da estação
Condição dos ônibus	Geralmente, os veículos apresentam falhas mecânicas nas viagens
Infraestrutura	O sistema tem boa infraestrutura (estações, pontes, vias...)
Espaço da estação	As estações do sistema são espaçosas
Cobertura	A cobertura do sistema (em termos de estações e paradas) funciona para você
Tarifa	A tarifa do sistema é cara
Transferências	Geralmente tem que fazer muitas transferências para completar a viagem
Painel de frequência	Confiabilidade da informação do painel
Equipe	Trabalho da equipe é bem executado

Fonte: Adaptado de Rodriguez-Valencia (2023).

3 O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS – STPP/RMR

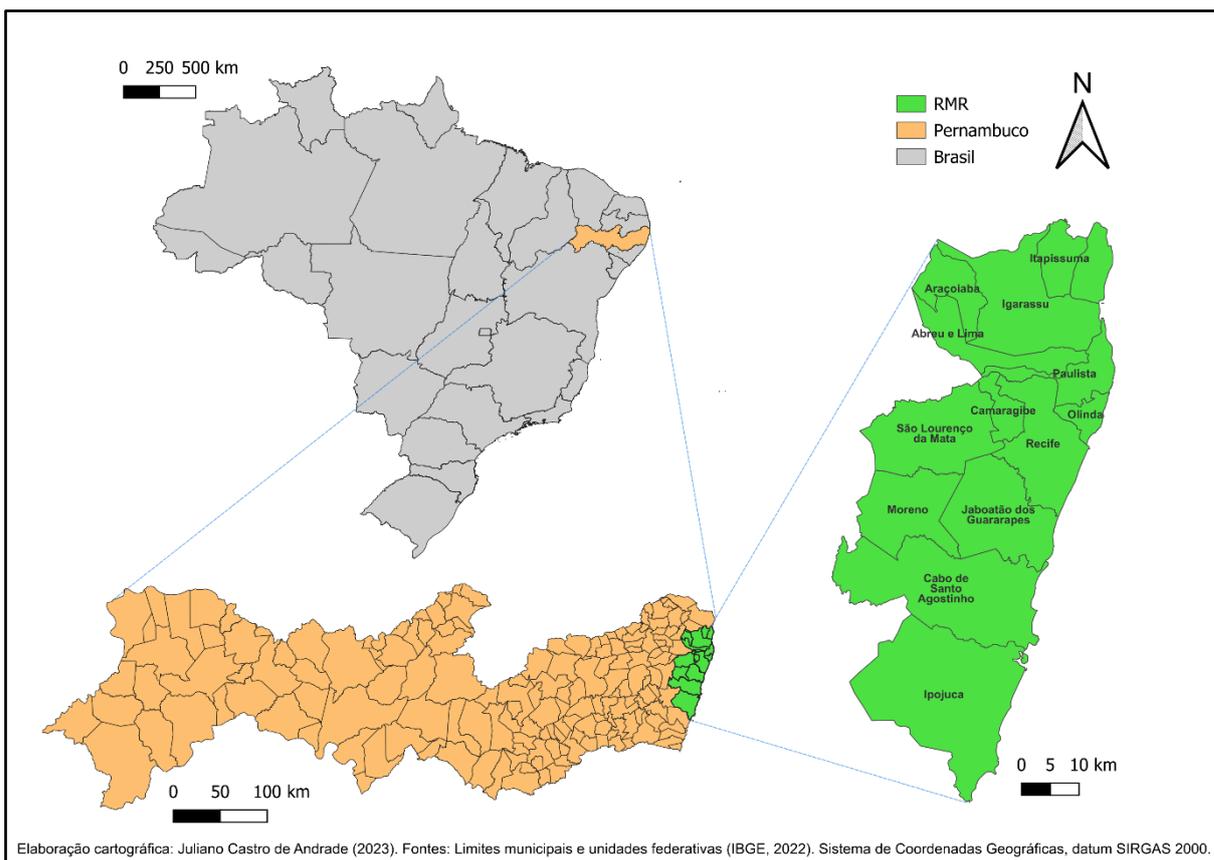
O presente capítulo descreve a região atendida pelo STPP, a Região Metropolitana do Recife. Serão descritos o histórico do órgão gestor do sistema; os modos de transporte que o compõem; o sistema de bilhetagem vigente e, por último, as formas de avaliação próprias do sistema.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A Região Metropolitana do Recife, ou RMR, é aquela que tem como cidade principal Recife, a capital do estado de Pernambuco, na Região Nordeste do Brasil. Segundo o último censo do IBGE (2022), a população atual da RMR é de 3.726.422 habitantes e apresenta uma área de 2.761,93 km² de território. Com isso, a região é a 5ª maior região metropolitana do país em população, ficando atrás apenas das de São Paulo (20,7 milhões de hab.), Rio de Janeiro (11,8 milhões de hab.), Belo Horizonte (4,9 milhões de hab.) e Brasília (4,0 milhões de hab.).

Juridicamente, a RMR foi estabelecida pela Lei Complementar nº 14, de 8 de junho de 1973, e é formada por 14 municípios: Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife e São Lourenço da Mata. A Figura 5 e a Tabela 2 situam a área de estudo no país e apresentam os dados de área, população e o IDH das cidades que integram a RMR.

Figura 5 - Localização da Região Metropolitana do Recife no estado de Pernambuco e este no Brasil



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2023).

Tabela 2 - Área, população e IDH das cidades que compõem a RMR

Município	Área (km²)	População	d (hab./km²)	IDH (2010)
Abreu e Lima	126,384	98.462	779,07	0,679
Araçoiaba	96,360	19.243	199,70	0,592
Cabo de Santo Agostinho	445,386	203.216	456,27	0,686
Camaragibe	51,321	147.771	2.879,35	0,692
Igarassu	306,879	115.196	375,38	0,665
Ilha de Itamaracá	66,146	24.540	371,00	0,653
Ipojuca	521,801	98.932	189,60	0,619
Itapissuma	73,968	27.749	375,15	0,633
Jaboatão dos Guararapes	258,724	643.759	2.488,21	0,717
Moreno	194,197	55.268	284,60	0,652
Olinda	41,300	349.976	8.474,00	0,735
Paulista	96,932	342.167	3.529,97	0,732
Recife	218,843	1.488.920	6.803,60	0,772
São Lourenço da Mata	263,687	111.243	421,88	0,653
TOTAIS	2.761,928	3.726.442	1.349¹	0,677²

¹ Densidade populacional média da RMR

² IDH médio da RMR

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2022).

Para se ter uma noção da força econômica que o aglomerado tem em relação ao estado, a RMR ocupa meros 2,82% do território Pernambuco, mas nela está inserida 41% da população e 43% da frota de veículos do estado, sendo responsável por cerca de 56% do PIB estadual (IBGE, 2022; CONDEPE/FIDEM, s.d.).

Na área de estudo está localizado o Complexo Industrial Portuário de Suape (CIPS), importante polo industrial e portuário e que é responsável por abrigar mais de 100 empresas em cerca de dez polos industriais, gerando em torno de 30 mil empregos em sua área de influência (Miquilini *et al.*, 2021). Localizado fora da

movimentação da região central da RMR, comparte de sua área no município de Ipojuca e parte no Cabo de Santo Agostinho, o complexo mantém posição estratégica dentro do Nordeste, além de possuir conexão com linhas diretas para os principais portos do mundo por rotas de navegação (Miquilini *et al.*, 2021; SUAPE, 2023). Por essas características, o polo acaba por ser um grande impulsionador do PIB dos municípios que o integram e, por sua vez, do PIB da RMR.

Apesar de se destacar em questões econômicas, a RMR também apresenta municípios com taxas altíssimas de criminalidade. Segundo o Fórum Brasileiro de Segurança Pública (2022), a região tem 3 de seus municípios presentes na lista das 50 cidades mais violentas do país. As cidades de Cabo de Santo Agostinho, São Lourenço da Mata e Jaboatão dos Guararapes nas posições 5, 30 e 42 de todo o país, respectivamente. A questão da segurança pública influencia diretamente nos padrões de viagem da população. O sentimento de insegurança inibe deslocamentos a pé e por bicicleta (VTPI, 2014; Uriarte, 2015), e o sistema de transporte público se mostra importante para que essas pessoas tenham uma forma de deslocamento na qual se sintam mais seguras. No mesmo sentido, dos Santos (2021) realizou um estudo na própria RMR no qual conclui que a segurança pública tem forte influência na escolha do automóvel como meio de deslocamento.

Se tratando da capital, Recife responde por mais de $\frac{1}{4}$ do PIB do estado, sendo um importante polo de serviços e com destaque especial para os setores médico e de tecnologia, sediando o 2º maior polo médico do país, além do maior parque tecnológico urbano e aberto do país (Recife, 2023a; Recife, 2023b). Apesar da riqueza que possui, Recife apresenta um índice de Gini de 0,68, evidenciando a altíssima desigualdade que o município apresenta (Recife, 2023c).

Quanto à expansão da RMR, o Observatório das Metrôpoles pontuou em 2006 (*apud* Martinho; Gonçalves; Ajara):

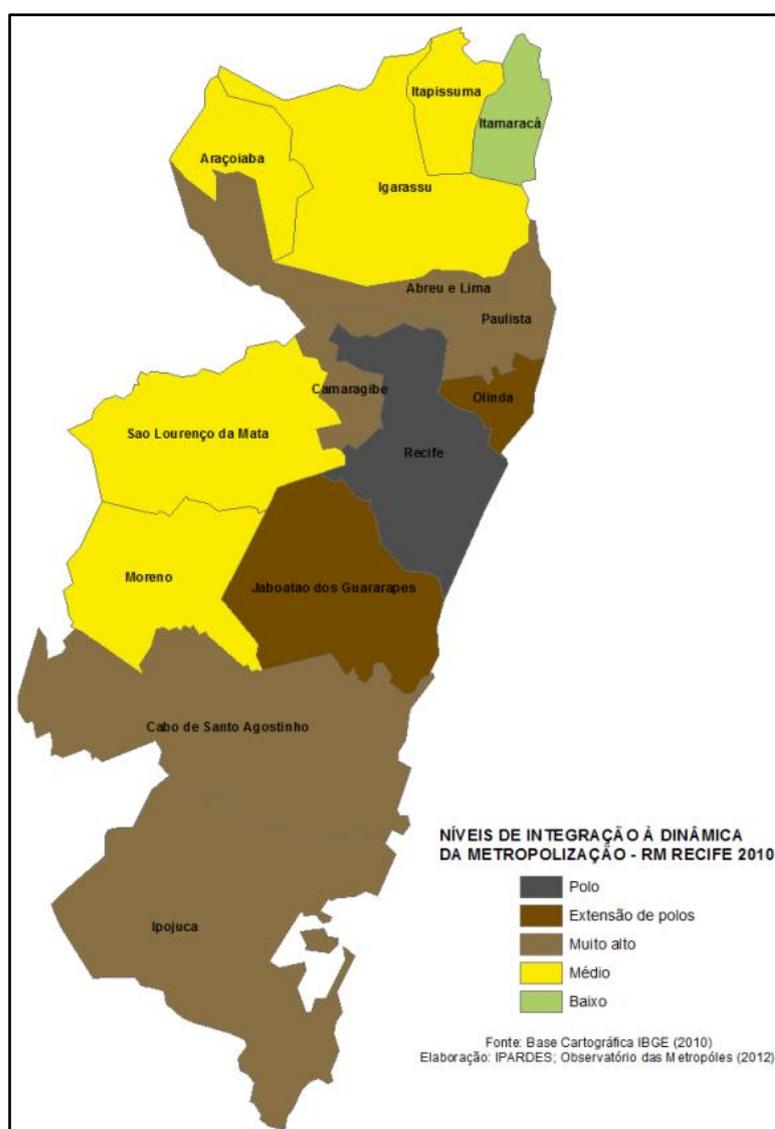
A expansão populacional dos municípios metropolitanos do Recife reafirma a tendência centro-periferia que caracteriza as metrôpoles brasileiras. Em um processo de periferização característico da expansão das grandes cidades brasileiras, a população pobre, também, se desloca na busca de condições de acesso à terra e à moradia: avança para as bordas da malha urbana e densifica o núcleo metropolitano, ocupando os terrenos que se situam às margens do mercado imobiliário.

Devido a sua forma de ocupação original, Recife está localizada no extremo leste de sua área de influência. Somando-se esse fato à concentração de

oportunidades em sua circunscrição, há um significativo impacto na distância a ser percorrida pela população mais distante da capital (CONDEPE/FIDEM, 2013). Ainda que seja apontada uma certa descentralização das oportunidades com o tempo, com a interação com o Cabo de Santo Agostinho e com Ipojuca formando um volumoso fluxo pendular, a mobilidade urbana na RMR piora à medida em que as cidades se afastam de Recife (Martinho; Gonçalves; Ajara, 2016; Souza *et al.*, 2015).

Na Figura 6 são exibidos os níveis de integração das cidades da RMR em relação a seu núcleo, Recife.

Figura 6 - Níveis de Integração da RMR



Fonte: Observatório das Metrôpoles (2012)

O último censo demográfico (IBGE,2022) apontou pela primeira vez um decréscimo na população de Recife, ao passo que seu entorno continua com o processo de expansão populacional. Esse processo de aparente saturação populacional da cidade, ao mesmo tempo em que expandem as populações de seu entorno, reforçam a necessidade de um sistema de transportes de qualidade. Este deve apresentar boa abrangência metropolitana, acompanhando o crescimento da população da região, além de modicidade tarifária, permitindo que os usuários cheguem aos novos polos que vão surgindo na malha urbana. Ademais, um transporte coletivo de qualidade reterá mais usuários frequentes, de forma que impeçamos que as cidades periféricas da RMR repliquem o modelo saturado de mobilidade da capital.

Os tópicos seguintes do capítulo introduzirão o sistema de transporte público local e abordarão os modos de transporte do sistema.

3.2 HISTÓRICO E COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (STPP/RMR)

O Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife (STPP/RMR) é gerido pelo Consórcio de Transportes Metropolitanos (CTM), mais conhecido pelo seu nome fantasia, Grande Recife Consórcio de Transportes (GRCT), um consórcio composto pelo Estado de Pernambuco, pela Prefeitura da Cidade do Recife e pela Prefeitura de Olinda (Recife, 2017).

O GRCT foi criado em 2008, em substituição à extinta Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU), empresa estadual com participação dos municípios através de convênios e que vinha sendo a responsável pelo STPP/RMR desde a criação formal do STPP em lei, em 1979 (Best, 2011).

A Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) aponta que quanto maior o número de entes envolvidos, maior se torna a dificuldade em compatibilizar os interesses políticos e econômico-financeiros das partes (ANTP, 2007). Ainda, afirma que a adoção de uma autoridade única de transportes em áreas metropolitanas pode garantir uma integração que reduza os custos de operação e minimize os custos de operação e suas externalidades negativas. Nesse contexto, a criação do Consórcio de Transportes Metropolitanos, primeira experiência de consórcio público para a gestão de sistemas de transportes no país, certamente representou um avanço em termos de

arranjo institucional no setor de transportes. Alguns avanços do GRCT em relação à antiga EMTU são apresentados na Tabela3 (Grande Recife, 2023b):

Tabela 3 - Diferenças: EMTU x Consórcio

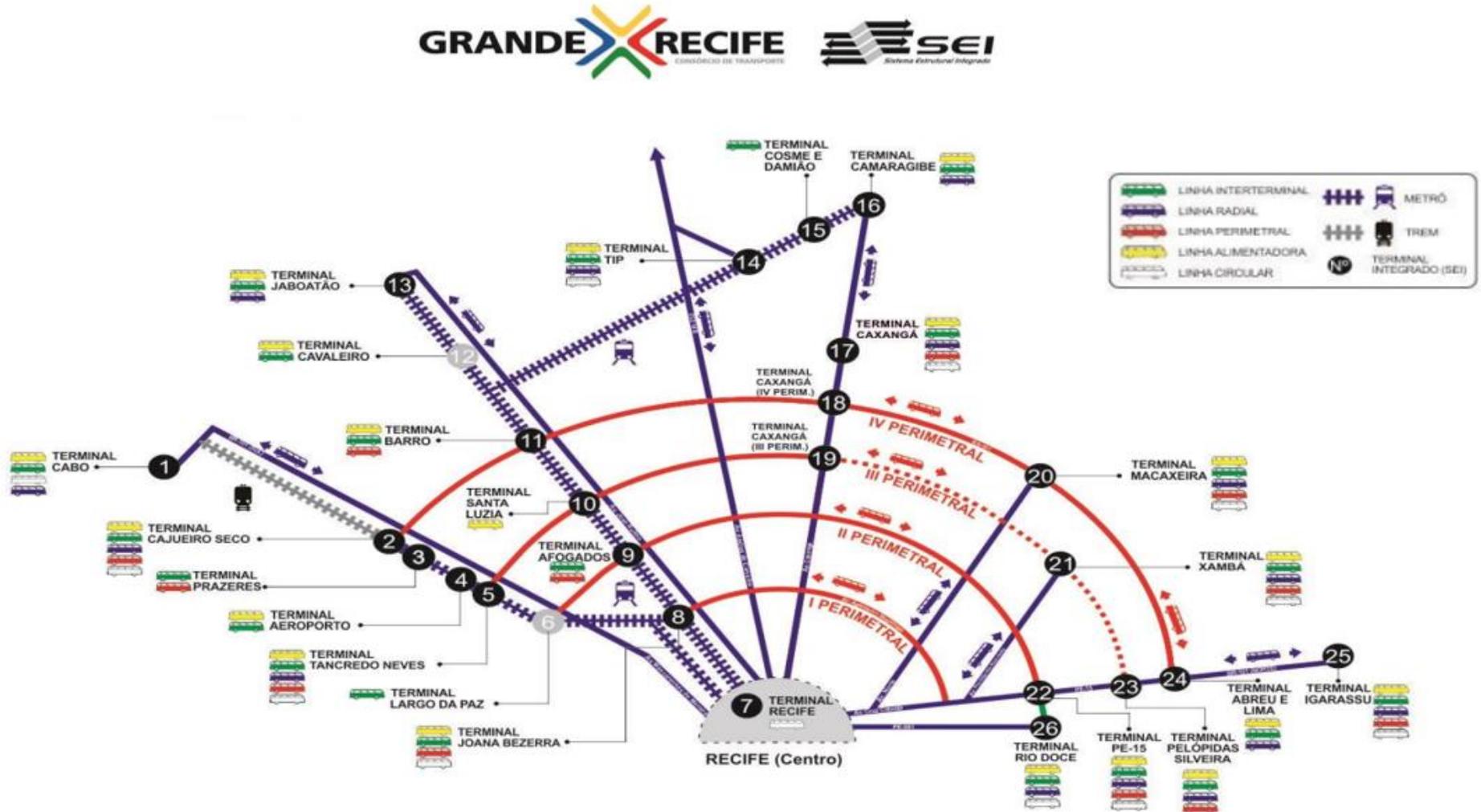
ITEM	EMTU	CONSÓRCIO
Gestão do Sistema	EMTU + Municípios	Conjunta
Nível de participação municipal na gestão metropolitana	Limitada	Ativa
Forma de participação municipal na gestão metropolitana	Por meio de Convênios	Como sócio
Estrutura jurídica	Empresa Estadual	Empresa Pública Multifederativa
Obtenção de financiamentos para o Sistema	Difícil	Mais fácil
Relação contratual com operadores do Sistema	Precária (permissões)	Sólida (contratos de concessão)
Posicionamento frente a terceiros (Usuário/Governo Federal)	Menos sólido	Mais sólido

Fonte: Grande Recife (2023b).

Em termos de funcionalidade, o STPP/RMR é composto por 2 sistemas: o Sistema Estrutural Integrado (SEI) e o Sistema de Transporte Complementar de Passageiros do Recife (STCP).

O Sistema Estrutural Integrado – SEI, é a rede integrada de transportes, composta por linhas de ônibus e metrô, voltado para o transporte de massa da região (Grande Recife, 2023c). O SEI apresenta uma configuração com eixos perimetrais e radiais e no cruzamento de seus eixos de transporte ficam localizados os Terminais de Integração, onde os passageiros podem realizar suas transferências sem realizar o pagamento de uma nova passagem. A configuração do SEI e a localização de seus terminais está exposto na Figura 7, a seguir.

Figura 7 - Mapa do SEI em 2019

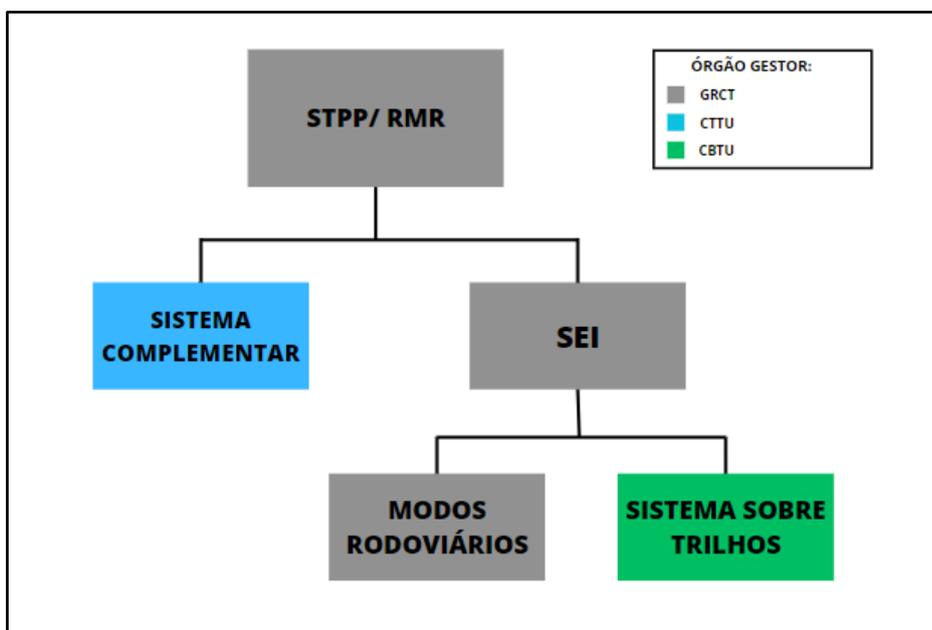


Fonte: Adaptado de Pina (2019).

O SEI é composto pelos modos ônibus convencional, BRT, metrô e VLT. Os modos por ônibus são operados por empresas privadas concessionárias ou permissionárias e geridos pelo GRCT. Já os modos por trilho formam o Metrô do Recife, ou Metrorec, sendo operados e administrados pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), empresa pública federal.

O Sistema de Transporte Complementar de Passageiros do Recife (STCP), como o nome sugere, é complementar ao SEI, fazendo ligações entre bairros e áreas de difícil acesso (Recife, 2023d). Para isso, possui veículos com tamanho variado entre o tamanho padrão até veículos de pequeno porte (VPP), permitindo o acesso a ruas estreitas nas quais os veículos convencionais não seriam capazes de atender (Oliveira, 2017). O sistema complementar é gerido pela Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (CTTU). O organograma do STPP/RMR é exposto na Figura 8.

Figura 8 - Organograma do STPP em termos de funcionalidade e gestão



Fonte: Autoria própria (2023).

No subtópico seguinte, serão descritos os modos de transporte público e infraestruturas de suporte presentes na RMR, conferindo certa familiaridade ao sistema a ser avaliado.

3.3 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS MODOS E TERMINAIS DO SISTEMA

Esta seção descreve os modos ofertados pelo STPP e suas infraestruturas de suporte. Também será abordada a oferta das bicicletas compartilhadas na área de estudo. Ainda que não sejam ofertadas diretamente pelo Consórcio de Transportes Metropolitanos, seu uso deve ser considerado na mobilidade urbana da região, pois além de poder ser usado como meio principal, a bicicleta pode servir de modo complementar à viagem se utilizada no primeiro ou último trecho da viagem do usuário, aumentando a acessibilidade da população aos meios de transporte coletivo.

3.3.1 Sistemas por ônibus

Os modos foram divididos nesta seção e no questionário de modo a facilitar o entendimento dos respondentes e reduzir possíveis ambiguidades. Assim, nesta dissertação será usado o termo “ônibus convencional” para se referir aos ônibus que não fazem parte do sistema BRT da cidade, não fazendo distinção quanto aos ônibus que atendem ao SEI ou ao Sistema Complementar.

O transporte por ônibus é com grande margem o principal meio de transporte público da RMR. Quando comparados os sistemas por ônibus e o sistema ferroviário, a Pesquisa Origem-Destino de 2018 da RMR aponta que o referido modo é responsável por cerca de 90% das viagens realizadas em transporte público tanto para o motivo trabalho como para estudo (ICPS, 2018). De acordo com o último anuário divulgado pelo Grande Recife (2022), foram transportados em média 1.064.056 passageiros por dia útil pelo sistema de ônibus em 2020. Antes da pandemia, no entanto, a média anual chegou a 1.719.177 passageiros em 2019 (Grande Recife, 2020).

O ônibus convencional responde por cerca de 92% do fluxo de passageiros do STPP, ficando 7% com fluxo de passageiros pelas estações do BRT e os ônibus tipo “opcional” e “micro” somados atendem pouco menos de 1% dessa demanda (Grande Recife, 2022). O presente estudo abordará apenas os 2 principais tipos de ônibus, que atendem juntos 99% da demanda local. Sugere-se que estudos que visem avaliar os veículos de pequeno porte (VPP) devam realizar amostragem focal na área de atendimento deles, costumeiramente as regiões de morro da cidade, que apresentam

ruas tão estreitas que um ônibus de tamanho convencional não conseguiria acessar ou manobrar.

Em termos de infraestrutura, os modos por ônibus fazem uso do sistema viário já existente e contam com diversas paradas de ônibus espalhadas pela cidade para abrigar os passageiros que aguardam por seu embarque. O Anuário do GRCT aponta para uma frota de mais de 2.500 veículos, com uma idade média de cerca de 4 anos e meio para o ano de 2020 (Grande Recife, 2022).

Para melhorar a eficiência dos sistemas por ônibus, pode-se garantir sua prioridade de via por meio de corredores/faixas exclusivos, fazendo com que façam uma viagem muito mais rápida ao não competirem por espaço com os veículos individuais. Atualmente o STTP conta com 67 km de corredores exclusivos, sendo a grande maioria implementada após 2013 (Recife, 2021). Os corredores exclusivos se mostraram muito benéficos ao sistema, apresentando ganhos de velocidade média de viagem entre 18,7% e 118% o que reforça a priorização viária como uma medida eficaz de aprimorar as viagens realizadas por esse modo (Jornal do Comercio, 2023b). A Figura 9 exibe um ônibus convencional em uma faixa exclusiva da cidade do Recife.

Figura 9 - Ônibus convencional do STPP/RMR, em Recife



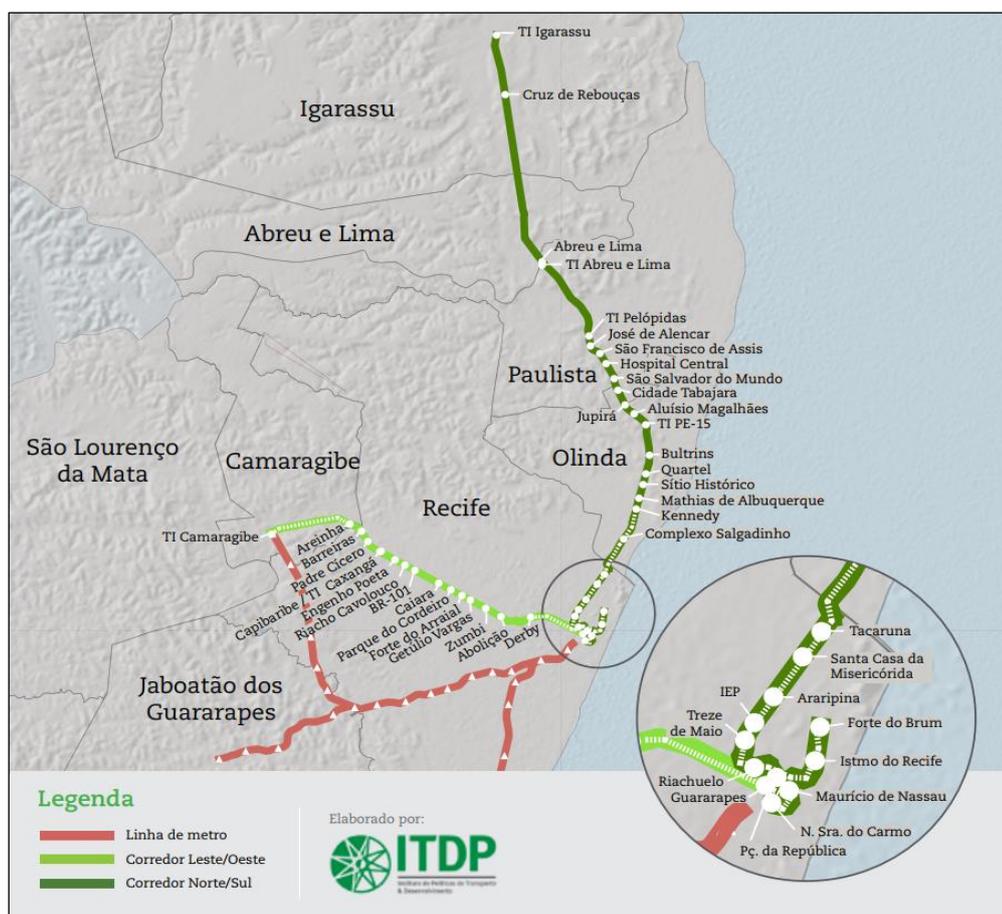
Fonte: Autoria própria (2023).

O sistema BRT (*Bus Rapid Transit*) foi inaugurado na RMR em 2014 em função da Copa do Mundo de 2014. Com a construção de um estádio de futebol no município de São Lourenço da Mata, o sistema teria a função de interligar as áreas centrais de Recife ao estádio, além de aprimorar o sistema de transportes de forma geral na cidade ao atender 2 grandes corredores de transportes da região. Acontece que, dado

o atraso da obra, o sistema foi inaugurado de forma parcial, contando apenas com algumas estações. Passado o principal motivador político de implantação do sistema, as estações restantes tiveram construção morosa ao longo dos anos e o projeto original não foi completado até o presente ano.

Adotando o nome de “Via Livre”, o sistema de BRT da RMR forma 2 corredores radiais e de sentido perpendicular entre si saindo do centro da cidade do Recife. O corredor Norte/Sul tem início no centro de Recife, em frente à Prefeitura da cidade e seu trajeto passa pelos municípios de Recife, Olinda, Paulista, Abreu e Lima e Igarassu, com 29 paradas ao longo dos seus 32,8km, com oferta de 8 linhas (Grande Recife, 2023a; ITDP, 2017). Já o corredor Leste/Oeste conta com 22 paradas em funcionamento ao longo de seus 14,8 km. Esse corredor oferta 6 linhas para atendimento de seus passageiros. Os corredores do BRT Via Livre e suas paradas podem ser visualizados na Figura 10.

Figura 10 - Mapa do Sistema Via Livre de BRT da Região Metropolitana do Recife



Fonte: ITDP (2017).

Segundo os dados do Anuário de passageiros do GRTC de 2020, o sistema atendeu 74.551 passageiros, em média, por dia útil, cifra que já foi mais que o dobro no ano anterior, antes da pandemia, com atendimento médio de 183.335 passageiros por dia útil (GRCT, 2022; GRCT, 2020). Esses valores representam cerca de 7% e 10% do total de passageiros transportados pelo SEI nesses anos, mostrando que o BRT perdeu participação relativa no transporte de passageiros por ônibus após o início da pandemia.

Apesar do baixo número de usuários do sistema captados pela entrada nas estações, esse sistema representa um avanço na metropolização do STPP à medida que acrescentou 4 novos municípios da RMR ao atendimento do transporte coletivo metropolitano de média e alta capacidade (ITDP, 2017).

Para a implantação do BRT Via Livre foram garantidos ônibus modernos, plataformas que garantem o embarque em nível dos passageiros, além do pagamento antecipado. A questão da priorização viária, no entanto, ainda se mostra um entrave para a RMR visto que a grande maioria da extensão com prioridade viária que o BRT apresenta hoje já era de uso exclusivo por ônibus antes da implementação do sistema. Tanto o Corredor Leste/Oeste quanto o Norte/Sul apresentam longa extensão em tráfego misto no município de Recife, prejudicando o desempenho do sistema (Gouveia Júnior; Araújo; Andrade, 2018).

O BRT Via Livre foi utilizado como ativo político pelos gestores da época de sua implementação, pois representariam um grande avanço para o STPP, mas que por questões diversas acabou por se tornar mais um símbolo do sucateamento do transporte público da RMR. Sua falta de prioridade viária em áreas críticas do trânsito local, além da morosidade da obra, mostram o descaso com a população, com um projeto não concluído prestes a completar 12 anos do início de suas obras, tempo suficiente até mesmo para a implantação de sistemas de transporte metroviário. A Figura 11 exibe uma estação inacabada do BRT, cujo prazo inicial de inauguração foi a Copa do Mundo de 2014.

Figura 11 - Estação de BRT inacabada no município de Igarassu



Fonte: Autoria própria (2023).

Os ônibus do Serviço de Transporte Complementar, como mencionado, são geridos pela CTTU e possibilitam o acesso a vias estreitas, características das áreas de morro da cidade do Recife, onde se concentra grande parte da população do município (Oliveira, 2017). A Figura 12 exibe um ônibus do tipo complementar em uma dessas áreas, com muitas curvas que impossibilitam o tráfego de ônibus convencionais.

Suas linhas de tipo “alimentadoras” possuem papel importante ao transportar a população residente das áreas de morro a corredores de maior fluxo, dispondo de 18 linhas com operação gratuita para o usuário. Já as suas linhas “interbairros” realizam o transporte de pessoas sem a passagem por corredores grandes de transporte ou pelo Centro da cidade (CTTU,2023d).

Como esse sistema é composto de poucas linhas e tem atuação focal, servindo de acesso ao sistema metropolitano, esse serviço não será englobado no questionário aplicado.

Figura 12 - Ônibus do Sistema de Transporte Complementar nas áreas de morro do bairro da Macaxeira, em Recife



Fonte: Google Maps (2023).

Quanto às tarifas, tanto os ônibus convencionais quanto os BRTs adotam os mesmos valores, sendo de acordo com a extensão que a linha percorre. Seus valores na presente data (setembro/2023) são R\$ 4,10 para o chamado Anel A, o mais comum, R\$ 5,60 para o Anel B e R\$ 2,70 para o Anel G. Em um estímulo para o uso em horário fora de pico, as tarifas A e B apresentam desconto de 1 real caso o usuário faça o pagamento por meio do cartão Vale Eletrônico Metropolitano (VEM), o cartão de transportes local, na modalidade Comum, nos horários das 9h às 11h ou entre 13h30 e 15h30m. Os serviços opcionais, que representam cerca de 0,5% da demanda de passageiros do sistema, apresenta valores variados a depender do local de destino⁴ e os ônibus complementares de atuação em áreas de morro têm tarifa gratuita.

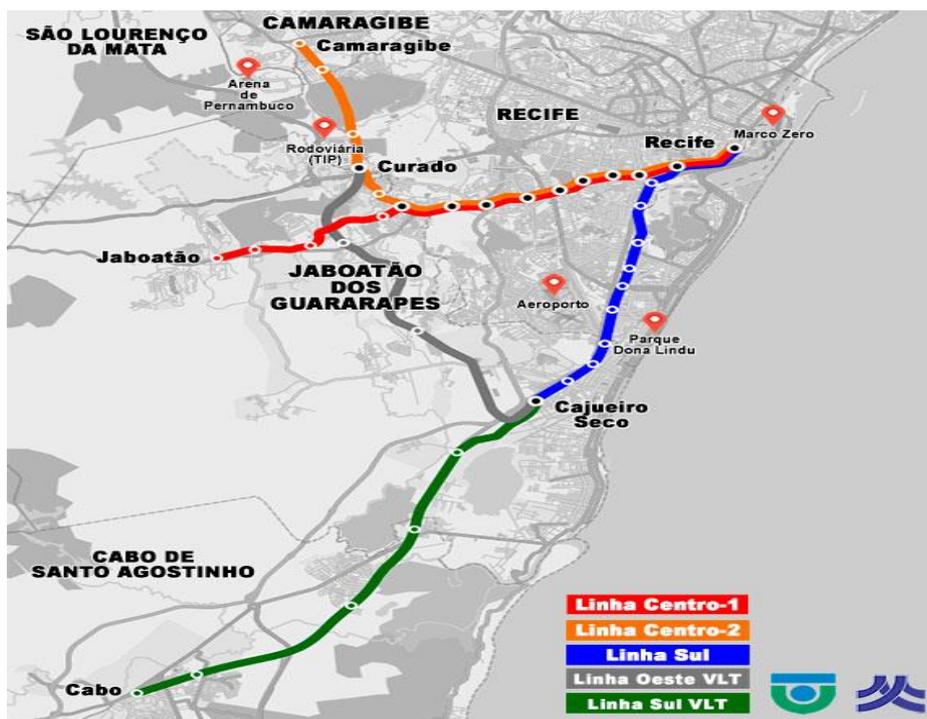
⁴ Valores por destino disponíveis em <<https://www.granderecife.pe.gov.br/transporte/tarifas/>>.

3.3.2 O Sistema de Transporte de Passageiros Sobre Trilhos da Região Metropolitana do Recife (STPST-RMR)

O metrô do Recife teve início em 1983, por decisão do Governo Federal, sob a responsabilidade do consórcio Metrorec. Após a criação da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) pela União em 1984, o Metrorec foi incorporado à CBTU em 1985, que passou a gerenciar o serviço metroviário local desde então (CBTU, 2022).

O sistema por trilhos da RMR é composto por 3 linhas: Centro, Sul e Oeste. A Linha Centro se divide em 2, uma iniciando no município de Camaragibe e a outra em Jaboatão dos Guararapes, e então se unem na estação de Coqueiral, seguindo na mesma linha férrea até a estação Recife, localizada no coração do município de Recife. A Linha Sul liga a Estação Recife à cidade do Cabo de Santo Agostinho e, apesar de apresentar um traçado contínuo, também é dividida em 2 trechos: o primeiro até Cajueiro Seco, por tração elétrica, e o restante operado por VLT, movido a diesel. Por fim, a Linha Oeste liga os municípios do Cabo de Santo Agostinho a Jaboatão dos Guararapes, sem passagem por Recife. Ao todo são 71 quilômetros de extensão de sistema metroferroviário. O traçado das linhas está exposto na Figura 13.

Figura 13 - Mapa geográfico do Sistema Metroviário da RMR



Fonte: Metrô Recife (2017).

O sistema por trilhos da RMR atendeu, em média, 176 mil pessoas por dia útil em 2022, quantia impactada pela pandemia, e que chegou a 312 mil pessoas na média por útil no anterior à chegada do coronavírus no país (CBTU, 2023).

Em termos de infraestrutura de suporte, o metrô recifense conta com 36 estações, 16 das quais são adjacentes a Terminais Integrados do SEI, permitindo a transferência entre os modos metrô/VLT-ônibus sem o pagamento de uma nova passagem. Há algumas estações em que a integração entre os modos ocorria apenas de forma física até pelo menos 2017, isto é, o sistema por ônibus era acessível a partir da estação, mas o usuário deveria pagar uma nova passagem para realizar a troca entre veículos (Metrô Recife, 2017).

Em termos financeiros, a operação do metrô é deficitária há anos, sendo necessários cerca de R\$ 300 milhões de complementação no ano de 2022 para cobrir a diferença entre o custo e a receita do sistema (CBTU, 2023). Acontece que a falta de recursos impede que haja investimento na manutenção ou aprimoramento da qualidade do Metrorec, que há anos sofre com o um processo de sucateamento por falta de verba, um dos motivos pelo qual ocorreu no presente ano uma longa greve dos funcionários metroviários, que chegou a durar 23 dias (G1, 2023). Como fruto da piora do sistema, várias estações do metrô hoje apresentam coberta com vazamentos, isso quando as próprias telhas já não foram retiradas pela CBTU sob risco de queda na plataforma, o que faz com que a população fique desprotegida nos dias e períodos de chuva (ver Figura 14).

Figura 14 - Área desprotegida da plataforma da Estação de Engenho Velho, no município de Jaboatão dos Guararapes



Fonte: Autoria própria (2023).

Seguindo a mesma lógica pela qual será avaliado o BRT separadamente do ônibus convencional, o VLT é considerado à parte do metrô no questionário, permitindo verificar se há alguma diferença significativa entre os sistemas.

Assim como o BRT, o sistema por VLT teve implementação idealizada em função da Copa do Mundo FIFA de 2014, como uma forma de modernizar o sistema, tendo a sua operação iniciada em 2013.

Em termos de características operacionais, Vuchic (2002) enquadra o VLT como uma categoria de transporte intermediária entre ônibus e metrô, com capacidade e custo de investimento entre os apresentados por esses modos. No entanto, os VLTs da Metrorec usam as linhas férreas que já existiam, não aproveitando a versatilidade que os VLTs podem apresentar em meios urbanos. As únicas diferenças na área de atendimento do VLT, portanto, foram a modernização dos veículos, de melhor conforto, ruído e com refrigeração, além da necessidade de um material rodante menor (Brasil, 2018). Essa também é a conclusão do artigo de Machado, Lima e Meira (2017), que verificaram que a chegada do VLT ao Metrorec não implicou mudanças significativas ao transporte da área. Ainda assim, os autores apontam que os usuários tiveram satisfação aumentada pela melhora do balanço,

ruído, conforto térmico e tempo de viagem. Dessa forma, espera-se que os resultados apontem pontuação melhor para os VLTs quanto a esses atributos.

Quanto à tarifa, o metrô convencional e o VLT apresentam o mesmo preço, de R\$ 4,25 independentemente da linha de uso do usuário.

3.4 INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

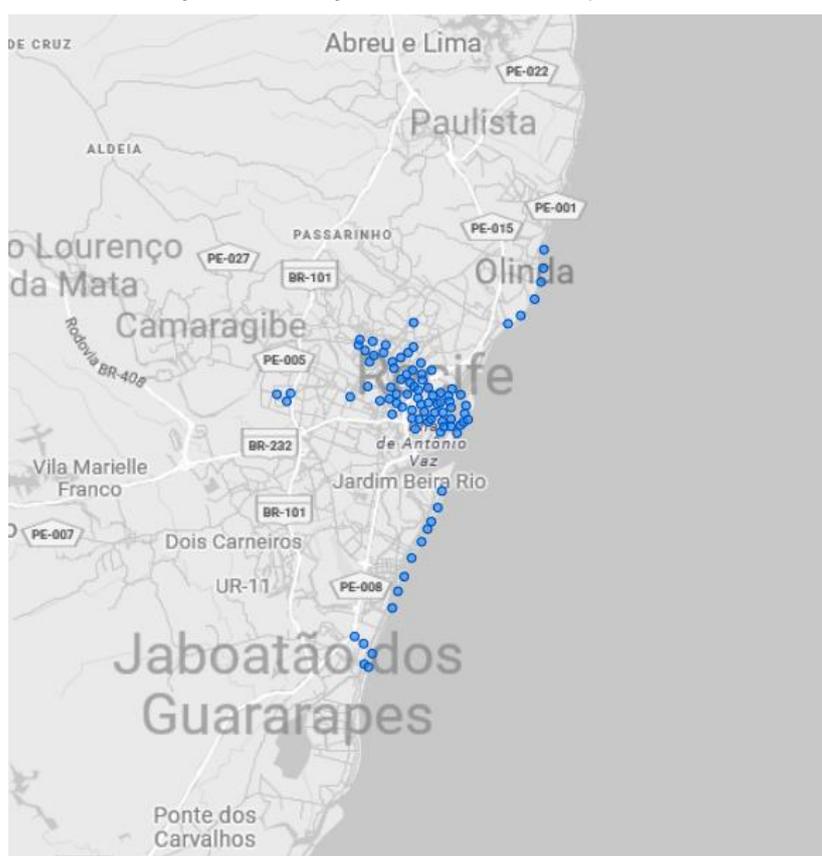
Ainda que não seja um modo coletivo, faz-se necessária a inclusão de breve descrição do sistema de bicicletas compartilhadas e da malha cicloviária da cidade pelo impacto que o modo tem tanto com o transporte individual motorizado quanto com o transporte público. Em substituição aos modos motorizados, é realizado um deslocamento com maior sustentabilidade. Como forma de complementar viagens por transporte público, contribui com a capilaridade do sistema e facilita o acesso das pessoas ao próprio sistema de TP. Além disso, a familiarização do leitor quanto à infraestrutura cicloviária da área de estudo permite uma melhor compreensão das colocações vindouras da seção de resultados e discussões.

Em termos de malha cicloviária, a CTTU informa que há no Recife 183km de malha cicloviária quando somamos as ciclovias, ciclorrotas e ciclofaixas, com cerca de 87% desse valor sendo implementados após o ano de 2013, mostrando um avanço considerável da malha na última década (Recife, 2023e). A infraestrutura oferecida, no entanto, deve apresentar qualidade suficiente para que atraia potenciais usuários e garanta a segurança dos ciclistas. Macedo *et al.* (2018) apontaram que a qualidade do sistema não é de confiança total pela população, dado que tanto usuários como não usuários de bicicletas compartilhadas da cidade consideram que a rede viária da cidade é inadequada para bicicletas.

A área de estudo ainda apresenta a oferta de bicicletas compartilhadas, que teve implementação em 2013 e vem se expandindo desde então. Atualmente (outubro/2023) o sistema de aluguel de bicicletas ofertado pelo Itaú conta com cerca de 900 bicicletas distribuídas em 90 estações (Bike Itaú, 2023). Ribeiro Neto (2021) aponta que um problema do sistema é a concentração dessas estações nas áreas centrais de Recife, que das 80 estações implantadas até 2020, havia apenas 5 pontos de aluguel nas cidades de Olinda e 5 na de Jaboatão dos Guararapes. Atualmente, cerca de 2 anos depois, temos 10 novas estações e apenas 1 dessas localizada em Olinda, que agora conta com 6 estações ao todo (ver Figura 15). Dessa forma, o

problema da concentração dos pontos de aluguel continua presente, excluindo a população das periferias da cidade, que poderia usufruir do serviço. Essa dispersão seria extremamente importante para o transporte público não só para aumentar as alternativas modais daqueles que moram mais longe do centro urbano, como também por aumentar o próprio acesso dos moradores das periferias ao sistema de transporte público da área de estudo, o que ajudaria na viabilização econômico-financeira do sistema, essencial para a manutenção mínima da qualidade dos modos ofertados.

Figura 15 - Localização das estações de bicicleta compartilhada na RMR



Fonte: Elaborado com o software Power BI Desktop a partir de dados da CTTU (2023).

3.5 TERMINAIS INTEGRADOS E A INTEGRAÇÃO NO SEI

Na seção 3.1(área de estudo) foi apresentada uma esquematização do posicionamento dos terminais e dos corredores em relação ao traçado do SEI. Nesta seção serão apresentados os terminais integrados em um mapa geográfico e serão feitas mais considerações sobre esses e a integração vigente.

Os Terminais Integrados do SEI têm função essencial no funcionamento do sistema visto que era exclusivamente através deles que ocorriam as integrações até 2011, quando foi implantada a integração temporal entre linhas pela primeira vez (Grande Recife, 2011). A integração funcionava por meio de terminais fechados, cujo acesso pelos usuários ocorria ou por meio de pagamento ou por meio de algum modo que o transportasse até o interior do terminal. Dessa forma, o passageiro poderia se deslocar à vontade pelos corredores do SEI com o pagamento de apenas uma tarifa, desde que não saísse da área interna do terminal. Alguns problemas dessa forma de integração, no entanto, são a alta ocorrência dos chamados deslocamentos negativos, isto é, quando o passageiro se desloca em sentido contrário ao que deseja ir, e o reforço da superlotação dos terminais, visto que os usuários não poderiam integrar em linhas que se encontram fora dos terminais (CEFTRU, 2007).

Segundo a CBTU (2021), em 2016 a sua equipe percebeu que o controle do acesso dos terminais estava sendo negligenciado pelo Grande Recife Consórcio de Transportes, fazendo com que vários passageiros conseguissem adentrar os terminais sem o devido pagamento. Para contornar o problema, passaram a implementar a integração temporal nos terminais de integração a partir do ano de 2017, de forma que as linhas que se encontravam dentro do terminal eram integradas por meio da tecnologia da bilhetagem eletrônica. Os terminais com a integração temporal não mais necessitavam de terem suas áreas fechadas para acesso e agora o passageiro pagaria pela passagem no embarque do ônibus por meio de seu cartão de transporte.

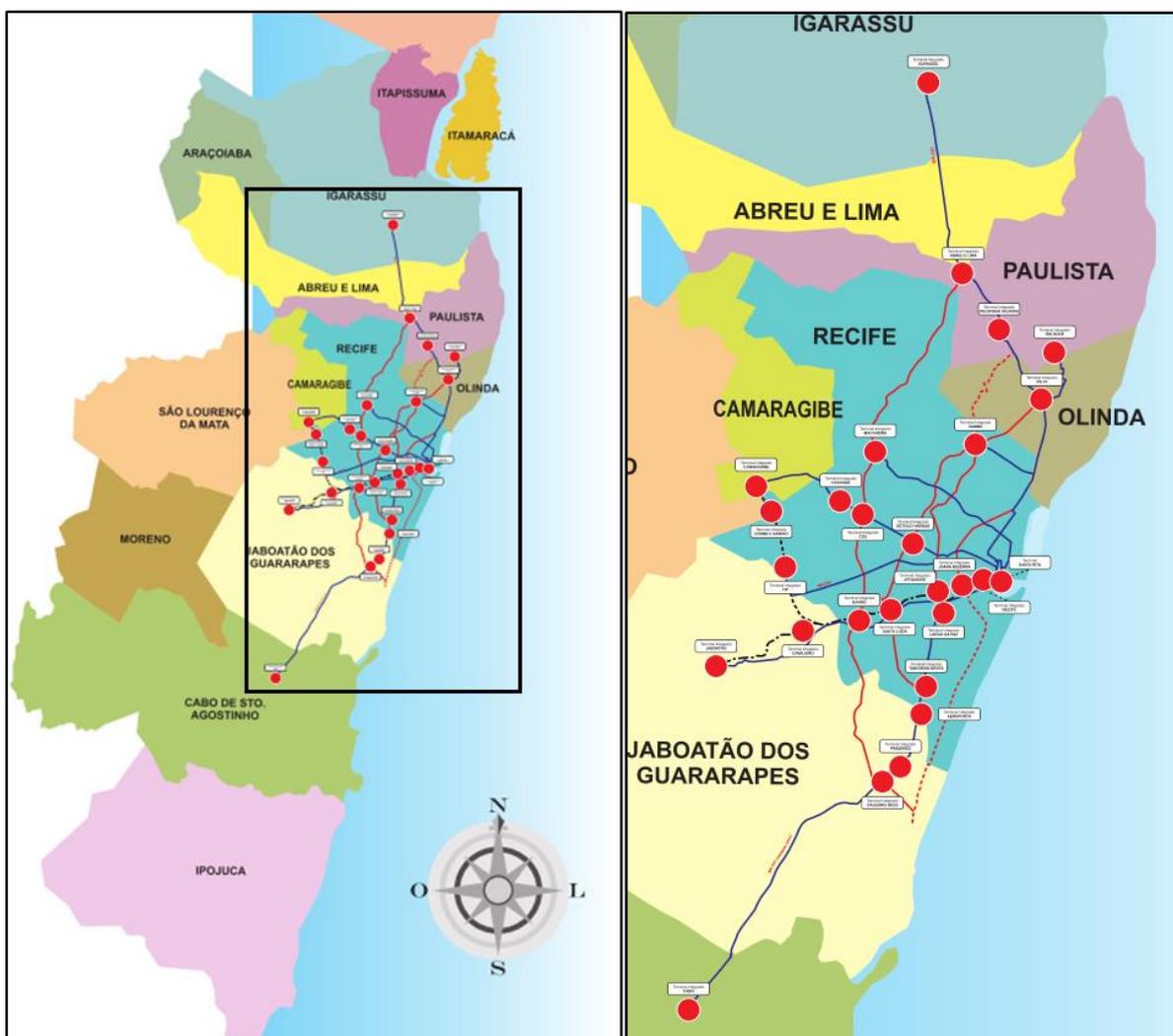
O caso do STPP/RMR representa um caso muito particular de integração temporal por ter acarretado um aumento de arrecadação tarifária, quando o esperado é que ocorra o oposto, como apontam Oliveira e Soriano *et al.* (2013; 2016). Essa redução de arrecadação esperada ocorre pela integração acabar conferindo o desconto ou gratuidade a passageiros que antes de sua adoção pagavam por duas ou mais tarifas. Como no STPP/RMR a adoção da integração temporal está sendo implementada majoritariamente nos terminais, não são inseridos novos usuários no esquema de integração do sistema, mas sim são cobrados passageiros que adentravam o terminal sem o devido pagamento.

Apesar de ter se mostrado positivo em termos de arrecadação para o GRCT, essa integração temporal pouco difundida em linhas da rua deixa de aproveitar justamente algumas vantagens apontadas para a integração temporal, que são o

desafogamento dos terminais e a maior mobilidade fornecida ao usuário por poder realizar o transbordo no ponto geográfico que lhe for mais conveniente e ainda contar com o benefício da integração. Uma consequência dessa falta de integração tarifária fora dos terminais é a ocorrência de inúmeros trajetos com pagamento de mais de uma tarifa, onerando o deslocamento da população. Outro ponto a se observar sobre essa integração temporal do SEI é que ela vem ocorrendo de forma extremamente lenta ao longo dos anos, de forma que em 2016, cerca de cinco anos após a sua primeira implementação, grande parte dos passageiros ainda desconhecia o conceito de integração temporal (Soriano *et al.*, 2016). Hoje, apesar da maioria das pessoas conhecerem a ferramenta, já que está presente na maioria dos terminais, ainda há terminais a terem sua implementação adotada.

Para se discutir a metropolização do STPP/RMR e o tempo de integração, primeiro são expostas as localizações geográficas dos terminais integrados na Região Metropolitana, expostos na Figura 16.

Figura 16 - Localização dos terminais integrados do SEI



Fonte: Adaptado de Grande Recife (2022).

Como observado na Figura 16, a concentração de terminais integrados aumenta à medida que nos aproximamos do centro de Recife e não há terminais nos municípios mais periféricos da RMR. Também é constatado que os terminais finais dos corredores que saem do Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes e Camaragibe são integrados com estações do metrô, apresentadas na Figura 13, mostrando a integração entre os modos do sistema.

Para se determinar o tempo limite disponibilizado pela integração, deve-se verificar se este é suficiente para que o usuário chegue ao seu destino. Com a adoção da integração temporal no SEI, hoje o usuário conta com 120 minutos para usar até 4 veículos em seu trajeto, no mesmo sentido. Os moradores de áreas mais distantes, no entanto, muitas vezes levam mais tempo para completar as suas jornadas, o que faz com que tenham que pagar uma segunda passagem. Se essa forma de integração

veio para auxiliar a população e o GRCT, é imprescindível que suas limitações sejam corrigidas para que não acabe por prejudicar a população, principalmente a que mora mais afastada do centro urbano.

Outra questão a ser observada ao se instalar terminais é a pertinência de sua localização e o planejamento das linhas que o atendem. Meira *et al.* (2013) observam que apesar de a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) ser possivelmente o maior polo gerador de viagens da RMR, muitas das linhas que chegam a ela partem de um terminal integrado muito próximo. Isso faz com que essa grande parte dos passageiros que está interessada em ir à UFPE tenha que fazer transbordo no terminal pois esse foi o planejamento das linhas do sistema. O planejamento ideal levaria em conta a influência dos grandes centros de atração de viagens e faria com que baldeasse o menor número de passageiros possível, otimizando assim o tempo de viagem dos passageiros.

Quanto à própria estrutura dos terminais, é importante ressaltar que desde o início de 2022 os 26 terminais integrados e as 44 estações de BRT vêm sendo gerenciados pela empresa privada Nova Mobi, por meio de uma parceria público-privada (PPP) firmada entre ela e o Governo de Pernambuco. O contrato visa reformar e modernizar esses equipamentos, englobando itens como sinalização indicativa de orientação de embarque, iluminação, reestruturação das coberturas (Jornal do Comercio, 2022a, 2022b). Dessa forma, espera-se que itens como condição, iluminação e sinalização dos terminais e paradas apresentem uma avaliação razoável, visto que os itens de melhoria devem estar concluídos até o final deste ano (2023) e, portanto, já presentes em grande parte dos terminais integrados.

3.6 O SISTEMA DE BILHETAGEM DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (STPP/RMR)

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) é utilizado no STPP/RMR desde 1999 e apresenta inúmeros benefícios em relação ao pagamento em papel-moeda ou ao anterior por tickets, tais como: reduzir custos de confecção dos bilhetes; registrar os dados dos usuários ao utilizarem o validador nos veículos; agilizar o embarque dos passageiros e garantir a integração das viagens (Cavalcanti, 2017; Oliveira, 2013).

O cartão de acesso ao STTP é denominado Vale Eletrônico Metropolitano (VEM) e conta com diversas categorias além do VEM Comum de forma a permitir o

registro e classificação adequada dos passageiros que utilizam o sistema de transportes da cidade (Grande Recife, 2023d).

Com a ampliação da integração temporal na cidade, o uso do VEM foi se tornando cada vez mais necessário pela população, já que antes podiam pagar em papel-moeda e se deslocar livremente nos corredores do SEI sem o pagamento de nova passagem. Além disso, a partir de 2015 o Consórcio Grande Recife começou um processo de retirada dos cobradores. O problema é que essa remoção dos cobradores em muitas linhas no STPP ocorreu antes da aceitação e negociação da função de cobrança da passagem pelos motoristas, o que fazia com que essas linhas só aceitassem o acesso de usuários mediante o uso do VEM, excluindo a população que ainda não o possuía. Com isso, se tornou ainda mais importante a divulgação dos locais de venda do cartão e a facilitação de compra de créditos de viagem, sob pena de o usuário não conseguir fazer uso do transporte caso não porte o cartão de acesso.

Atualmente, após anos de entraves jurídicos, os motoristas do STPP/RMR também coletam o dinheiro das passagens, mas o VEM está sendo cada vez mais necessário à medida que a integração temporal é implementada nos terminais integrados e em mais linhas de ônibus.

3.7 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE APLICADAS PELO STPP/RMR

O presente capítulo é encerrado abordando formas de avaliação e feedback sobre os sistemas de transporte já disponibilizadas e utilizadas na RMR.

Todos os órgãos gestores do STTP (CTTU, GRCT e CBTU) possuem canais de comunicação em seus respectivos sites. Quanto às avaliações não advindas de pesquisa acadêmica, foram encontradas a pesquisa de satisfação de transportes por ônibus QualiÔnibus e a avaliação semestral do desempenho das empresas operadoras do transporte por ônibus na região.

3.7.1 Pesquisa de satisfação QualiÔnibus

A pesquisa de satisfação QualiÔnibus é uma das 3 ferramentas de um programa de mesmo nome e que tem por objetivo qualificar o transporte coletivo por ônibus, (WRI Brasil, 2023; QUALIÔNIBUS, 2023). O Programa QualiÔnibus foi desenvolvido pelo WRI Brasil, braço nacional do *World Resources Institute* (WRI), instituição internacional que visa o desenvolvimento sustentável. Além da pesquisa, o Programa QualiÔnibus conta com o Grupo de Benchmarking, grupo de entidades de diferentes municípios com o fim de promover a troca de conhecimento e aplicação das melhores práticas no ramo de transporte por ônibus.

No site do QualiÔnibus (2023) só foram encontrados relatórios de ações até o ano de 2017 e não havia menção de aplicações da pesquisa na RMR, apesar de destacar que o Instituto da Cidade Pelópidas Silveira (ICPS) e o GRCT são participantes do seu Grupo de Benchmarking. Apesar da não aplicação presencial da pesquisa, o questionário de avaliação do sistema de Recife está presente em formato online no site⁵ do ICPS, que afirma que o resultado dessa pesquisa será utilizado como subsídio para o planejamento de mobilidade da cidade do Recife (ICPS, 2023).

Diante do exposto, seria excelente que um programa como o QualiÔnibus servisse de subsídio para o planejamento da mobilidade da área de estudo desta pesquisa, além da importância de contar com o ICPS e o GRCT como participantes do Grupo de Benchmarking, o que permite a adoção de boas práticas de transportes advindas de lições de outras cidades. O problema é que a coleta presencial de satisfação ou não foi aplicada na cidade ou não há qualquer menção a esta coleta em dados abertos na internet ou nos sites das instituições envolvidas e não há qualquer previsão a partir dos dados abertos de quando a pesquisa será finalizada.

3.7.2 Avaliação da qualidade do desempenho das empresas concessionárias do Grande Recife Consórcio de Transportes

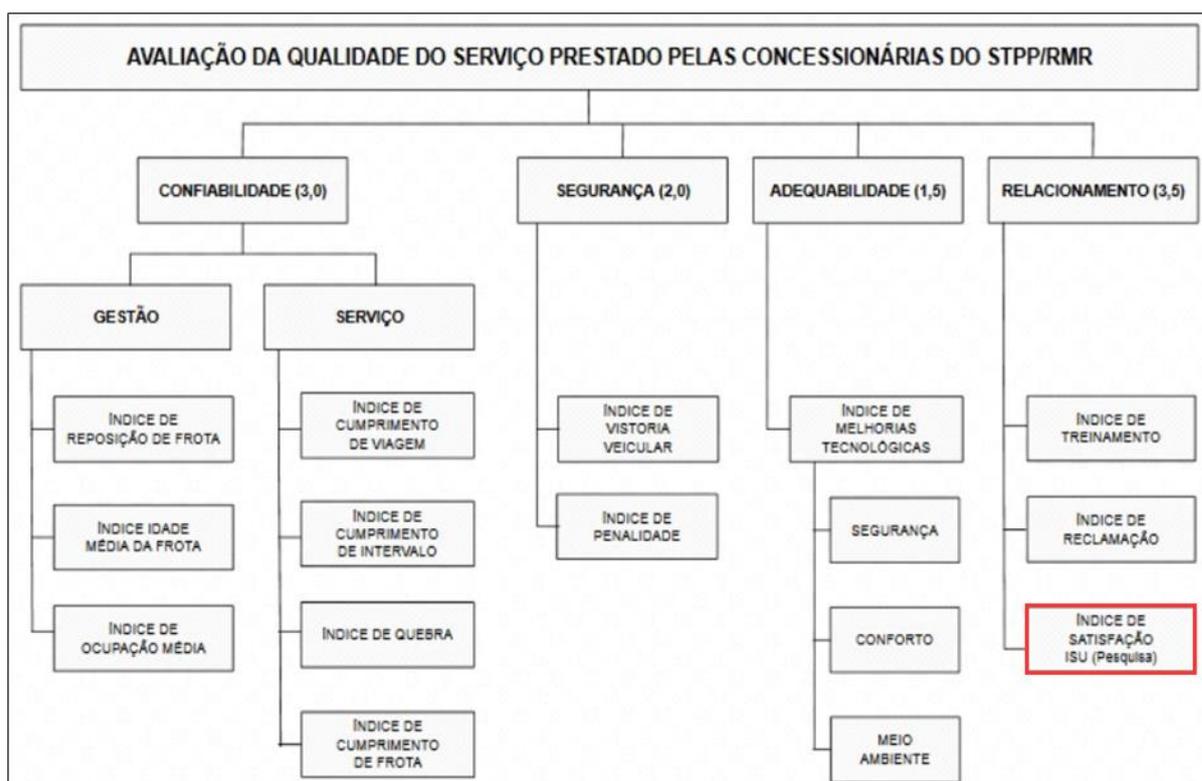
O CTM divulga regularmente em seu site relatórios sobre a avaliação da qualidade de desempenho das empresas concessionárias do STPP/RMR, relatórios

⁵ Para participar da pesquisa de satisfação QualiÔnibus quanto ao sistema da RMR, acessar <http://icps.recife.pe.gov.br/node/61235>.

que avaliam os serviços prestados pelas empresas no primeiro ou no segundo semestre do ano, portanto com regularidade.

A pontuação é atribuída pelas concessionárias a partir da pontuação dos atributos confiabilidade, segurança, adequabilidade e relacionamento, cada um desses composto de índices com pesos diferentes. A estrutura da pontuação é exibida na Figura 17, obtida a partir do Manual de Operações do STPP/RMR (Grande Recife, 2013).

Figura 17 - Avaliação da Qualidade do Serviço prestado pelas Concessionárias do STPP/RMR



Fonte: Adaptado de Grande Recife (2013).

A pesquisa de opinião que compõe a nota das operadoras tem um peso de 3/8 na nota que forma o atributo de relacionamento, o que significa que a opinião dos usuários acaba tendo um peso muito pequeno na nota final que as empresas recebem. Essa nota, por sua vez, é obtida pela média aritmética de 10 itens, com alguns desses não sendo encontrados na literatura em pesquisas de satisfação ou com itens avaliando problemas que devem ser raríssimos de ocorrer, como o item “cobrança indevida de valor de tarifa” ou ainda “retenção de troco” (ver Tabela 4). Dessa forma, a média da pesquisa de opinião pode acabar sendo alta por ser “alavancada” por itens que teriam nota máxima, já que têm rara ocorrência, acarretando uma nota alta ou

não tão baixa apesar de outros itens que podem ser pessimamente avaliados pelos usuários, como “limpeza dos veículos”, “direção perigosa” ou “qualidade da climatização”, por exemplo. Isso pode estar acarretando a ocorrência de notas altas para o índice de satisfação do usuário mesmo havendo pontos críticos apontados pelos usuários. Em sua tese de dissertação, Costa (2020) aponta para a ineficácia dessa avaliação utilizada atualmente pelo GRCT à medida em que a realidade do transporte público na área de estudo está em condições muito diferentes da realidade sugerida pelos índices obtidos pelas empresas prestadoras do serviço de transporte público local.

Tabela 4 - Aspectos considerados na pesquisa de opinião

Nº ORDEM	ITEM
1	Urbanidade do Pessoal de Operação
2	Distância, nas paradas e nos Terminais, entre o ônibus e a guia (meio-fio) das plataformas ou calçadas, durante o embarque/desembarque dos passageiros.
3	Qualidade da climatização, no interior dos ônibus, da linha utilizada nas viagens do passageiro
4	Queima de Parada
5	Limpeza dos Veículos
6	Estado de Conservação da Frota
7	Direção Perigosa
8	Retenção do Troco
9	Cumprimento do itinerário
10	Cobrança indevida de Valor de Tarifa

Fonte: Grande Recife Consórcio de Transportes (2013).

Resumindo esse tópico, observa-se que as avaliações de qualidade do STPP aplicadas pelos próprios gestores são insuficientes para diagnosticar o serviço oferecido, visto que a pesquisa QualiÔnibus ainda não foi finalizada na região de estudo e a avaliação utilizada pelo GRCT para avaliar as empresas prestadoras de serviço se mostra inadequada e ineficaz para retratar o cenário do serviço oferecido. Diante disso, reforça-se a importância dos estudos de avaliação dos sistemas de transporte da área de estudo, sendo necessários para o diagnóstico urgente e para subsidiar as tomadas de decisão pelos gestores do STPP/RMR.

4 METODOLOGIA

Para cumprir o objetivo deste trabalho, foram seguidas as seguintes etapas:

- i) Elaboração do questionário aplicado;
- ii) Obtenção das respostas necessárias;
- iii) Exclusão de respostas inválidas;
- iv) Tratamento estatístico dos dados válidos

Os tópicos deste capítulo descrevem como ocorreram os 3 primeiros itens dessa sequência e apresentam os cálculos necessários à aplicação do método estatístico utilizado neste trabalho para a comparação da qualidade percebida pelos diferentes grupos de usuários. Os resultados desses cálculos, por sua vez, bem como as reflexões acerca desses são expostos no Capítulo 5.

4.1 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Para captar a percepção de qualidade dos usuários do sistema de transportes da RMR foi elaborado um questionário composto por perguntas que podem ser agrupadas em 3 etapas:

- i) Perguntas de caracterização;
- ii) Perguntas de avaliação;
- iii) Perguntas complementares.

O questionário de pesquisa foi construído no Google Forms e após sua primeira confecção, foi aplicado a um grupo de 5 pessoas de diferentes perfis econômicos e formações, de forma a aperfeiçoá-lo e testar sua clareza e pertinência. Foram incluídos alguns itens, além de melhorarmos a escrita e escalas utilizados.

Os subtópicos a seguir descrevem as 3 etapas do nosso questionário final.

4.1.1 Perguntas de caracterização

Na primeira etapa, foram solicitados os seguintes dados para fins de caracterização da amostra:

- Sexo;
- Idade;

- Renda familiar;
- Escolaridade;
- Modos de transporte que utiliza regularmente (3 ou mais vezes na semana);
- Tempo médio gasto no deslocamento;
- Se o respondente é usuário frequente do sistema; e
- Se o usuário utiliza o transporte público em horário de pico

Além da servir à caracterização da amostra, os dados de sexo, idade, renda familiar, escolaridade, principais modos de transporte e tempo médio gasto de deslocamento também podem ser comparados com os dados de usuários captados pela Pesquisa Origem-Destino da Região Metropolitana do Recife de 2018 (ICPS, 2018). As últimas duas perguntas visam verificar qual a diferença entre a qualidade atribuída por usuários frequentes e não frequentes e o quanto impacta na atribuição de qualidade o fato de o passageiro utilizar o transporte em horário de pico. O uso dessas duas variáveis permite que sejam propostas políticas específicas a depender do grupo, caso apresentem resultados com diferença estatisticamente significativa. Recorda-se que foram adotadas como hipóteses de pesquisa que a avaliação percebida será pior para os que usam o transporte em horário de pico quando comparado aos que o usam fora deste horário e será melhor para aqueles que usam o sistema de forma frequente.

Na Tabela 5 são exibidos os atributos considerados nessa etapa e sua escala de resposta.

Tabela 5 - Variáveis consideradas na 1ª etapa do questionário

Atributo	Escala
Usuário frequente	Sim/Não
Uso do TP em horário de pico	Sim/Não/Não sei

Fonte: Autoria própria (2023).

4.1.2 Perguntas de avaliação

Na composição da segunda etapa do questionário foram utilizadas estruturas condicionais para que o respondente só avaliasse determinado modo se declarasse ao menos já ter feito uso daquele modo de transporte para se deslocar na área de estudo. Assim, para avaliarmos os quatro modos ofertados, ônibus convencional, BRT, metrô e VLT, além da integração, é perguntado primeiramente se o usuário já havia feito uso daquele modo. Em caso positivo, o usuário era solicitado a avaliar aquele sistema de acordo com os atributos apresentados. Em caso negativo, o respondente era considerado inapto para avaliação do modo e seguia para o modo seguinte, até chegar à condicional de resposta para “integração”. Após o grupo de questões quanto à integração, a etapa de avaliação é encerrada e o usuário segue para as perguntas complementares, terceira e última etapa do questionário, que será abordada após o término da descrição da segunda etapa.

Os atributos da etapa de avaliação foram elencados tomando como base o questionário do artigo de Rodriguez-Valencia (2022) por ser um trabalho recente que levou em consideração mais de 50 estudos dos últimos 20 anos para identificar os atributos que impactam a satisfação dos usuários de TP, conforme discutido no Capítulo 2. A fim de deixar o questionário mais conciso, foram agregados os atributos com certa sobreposição de significado e removidos ou alterados aqueles que não são pertinentes com a realidade local. Destacam-se as alterações realizadas:

- As variáveis “desempenho do condutor”, “frenagem brusca” e “motorista” foram convertidas em “desempenho do condutor”;
- Os diversos itens referentes à estrutura física das estações foram substituídos apenas por “condição de espera na parada ou estação”; “painel de frequência” e “informação” deram lugar à “disponibilidade de informação em tempo real na parada ou estação”, já que os painéis são escassos, fazendo mais sentido avaliar a disponibilidade de informação, por painel ou não, do que avaliar se as informações dos painéis são precisas;
- “Assentos confortáveis” foi substituído por “conforto dos veículos”;
- “Segurança viária” foi substituído por “segurança no veículo” em face da insegurança sentida em se deslocar por TP;

- O item “infraestrutura” foi removido por ser considerado demasiadamente genérico;
- “Conhecimento de informações da equipe” e “equipe” foram removidos por ser raro haver equipe de suporte fora das estações, sendo um item passível de avaliação apenas para os usuários que costumam fazer integrações nesses locais;
- O item “transferências” foi deslocado para uma sessão à parte, própria para a avaliação da integração da cidade.

Ao reduzir a duração do questionário, que pode ser extremamente extenso caso o respondente tenha de avaliar os quatro modos da região, aumenta-se a chance de as pessoas concluírem a pesquisa seja por disposição ou por terem tempo suficiente para a conclusão antes que chegue o transporte que aguardam no momento da abordagem dos pesquisadores.

Quanto às escalas das variáveis, estas variaram a depender do atributo a ser mensurado, também tomando como base o questionário de Rodriguez-Valencia (2022). Dessa forma, temos atributos em que foram utilizadas as opções de resposta “sim”, “não” e “não sei responder”, esta última considerando a possibilidade de a pessoa não se lembrar ou não ter discernimento quanto ao que deve responder, outros cuja avaliação será dada em uma escala de 1 a 10, e outros que fizeram uso de uma escala tipo Likert com 5 pontos, uma escala que é composta por respostas de sentimento em sentido oposto, de “concordo totalmente” a “discordo totalmente”. Sobre esse último formato, havendo 5 pontos, as opções apresentam 2 gradações de um sentimento ou concordância, 2 opções com o sentido oposto e 1 opção de um item intermediário. Para exemplificação, a fim de responder sobre a facilidade de compra das passagens, as respostas foram “muito difícil”, “difícil”, “nem fácil nem difícil”, “fácil” e “muito fácil”. Ainda sobre a escala Likert, foram utilizados 5 pontos em consonância com as recomendações de Kim e Chung (2016), que indicam que esse é o número de graus de satisfação percebidos pelos usuários de transporte público.

Os atributos considerados na etapa de avaliação e suas respectivas escalas podem ser visualizados na Tabela6.

Tabela 6 - Variáveis consideradas na 2ª etapa do questionário

Item avaliado	Atributo	Escala ¹
Modos	Velocidade: a viagem pelo modo é feita em um tempo razoável?	Sim/Não/Não sei
	Tempo confiável: você confia no tempo de deslocamento e de espera do modo?	Sim/Não/Não sei
	Tarifa: a tarifa do modo é cara?	Sim/Não/Não sei
	Facilidade de compra de passagem: avaliar a facilidade de compra	L: -2 a +2
	Condução do motorista ²	N: 1 a 10
	Limpeza dos veículos	N: 1 a 10
	Conforto dos veículos	N: 1 a 10
	Condição dos veículos (os veículos não apresentam problemas na viagem)	N: 1 a 10
	Disponibilidade de espaço e assentos vazios	N: 1 a 10
	Som no veículo (motor, música, barulho)	N: 1 a 10
	Iluminação no veículo	N: 1 a 10
	Segurança no veículo	N: 1 a 10
	Distância até sua parada ou estação	N: 1 a 10
	Condições de espera na parada ou estação	N: 1 a 10
	Iluminação na parada ou estação	N: 1 a 10
	Segurança na parada ou estação	N: 1 a 10
	Acessibilidade da estação ou parada	N: 1 a 10
Sinalização e direcionamento na parada ou estação	N: 1 a 10	
Disponibilidade de informação em tempo real na parada ou estação	N: 1 a 10	
Integração	Número de integrações necessárias é excessivo	Sim/Não/Não sei
	Consegue chegar ao destino com apenas 1 passagem	Sim/Não
	Tempo de espera na transferência é excessivo	Sim/Não/Não sei
	Nível de informação sobre as integrações que deve realizar	L: -2 a +2
	Satisfação com a integração entre modos na RMR	N: 1 a 10

¹ As escalas codificadas com "L" indicam que usamos escala Likert com respostas alfabéticas e as com "N" que foram utilizadas opções numéricas para atribuição de pontuação. Os números indicam o intervalo de opções. Por exemplo, uma escala codificada de forma "N: 1-10" indica que são oferecidas as opções numéricas de 1 a 10 ao respondente. "L: -2 a +2" indicaria que utilizamos a escala Likert com 5 opções.

² Esse atributo não foi considerado para os meios metrô e VLT.

Fonte: Autoria própria (2023).

4.1.3 Perguntas complementares

Na última etapa do questionário, são agrupadas questões “complementares” pelo fato de não impedirem as avaliações dos modos ou integração locais individualmente, mas que se relacionam com a qualidade do sistema como um todo. As perguntas dessa etapa e suas escalas estão presentes na Tabela 7, a seguir.

Tabela 7 - Questões consideradas na 3ª etapa do questionário

Atributo	Escala
Já perdeu a viagem por não conseguir adquirir o cartão de embarque	Sim/Não/Não sei
Locais de ponto de venda do cartão VEM são bem divulgados	Sim/Não/Não sei
Usaria bicicleta no trajeto caso houvesse estações de bicicletário na parada	Sim/Não ¹ /Não sei

¹Foram fornecidas 2 opções de resposta negativa: “Não, porque prefiro usar outros meios” e “Não, porque não tenho bicicleta/ não sei andar”

Fonte: Autoria própria (2023).

As duas primeiras questões refletem a facilidade de acesso ao sistema de transportes, já que no metrô, no VLT, no BRT e em muitas linhas de ônibus o uso do VEM é a única forma de acesso.

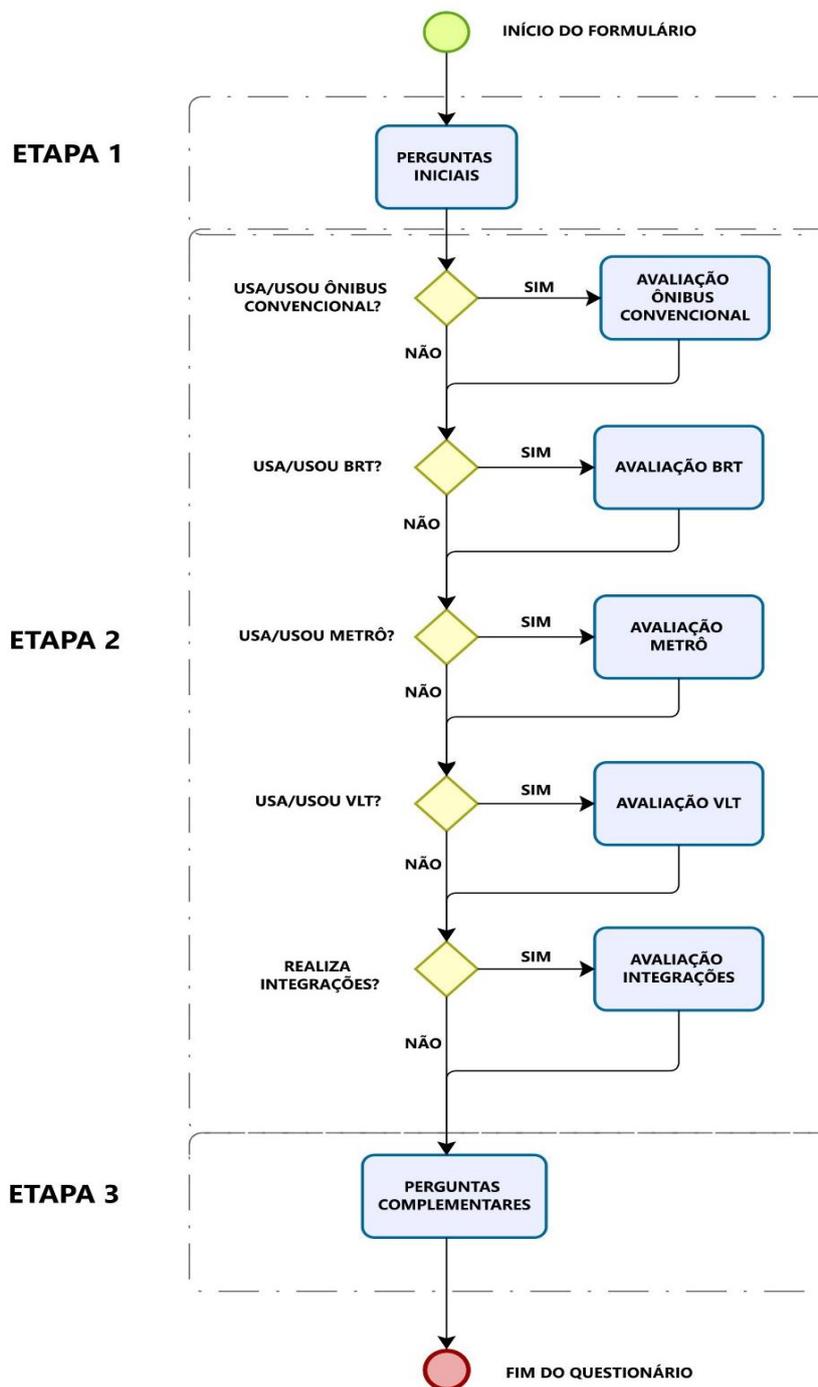
Já o questionamento quanto ao uso de bicicleta servirá à discussão sobre importância das infraestruturas de suporte e guarda próprias para o meio, caso seja observado que o uso da bicicleta está sendo impactado pela ausência de mobiliário adequado.

Além dessas 3 questões, é questionado ao respondente se há algo que ele considera que não foi discutido ou se há algo a mais que ele gostaria de acrescentar. Essa é a única pergunta de caráter opcional da pesquisa e será analisada mediante uma análise qualitativa dos pontos colocados, já que o perfil de pessoas que respondem a uma pergunta aberta pode não ser representativo de todos os respondentes (Cathain; Thomas, 2004). Caso algum atributo não abordado nas questões fechadas seja pontuado nesse campo, essa resposta servirá para que futuras pesquisas aprimorem o questionário, captando mais dados para a definição de qualidade do transporte local.

4.1.4 Formato final do questionário

Neste subtópico são apresentados o fluxograma do questionário aplicado e os atributos de todas as etapas consideradas, exibidos na Figura 18 e na Tabela 8, respectivamente. O questionário completo pode ser visualizado no Apêndice A.

Figura 18 - Fluxograma do questionário



Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 8 - Atributos utilizados no questionário e suas respectivas escalas

Etapa	Atributo	Escala¹
1	Usuário frequente	Sim/Não
	Uso do TP em horário de pico	Sim/Não/Não sei
2 (Modos)	Velocidade: a viagem pelo modo é feita em um tempo razoável?	Sim/Não/Não sei
	Tempo confiável: você confia no tempo de deslocamento e de espera do modo?	Sim/Não/Não sei
	Tarifa: a tarifa do modo é cara?	Sim/Não/Não sei
	Facilidade de compra de passagem: avaliar a facilidade de compra	L: -2 a +2
	Condução do motorista ²	N: 1 a 10
	Limpeza dos veículos	N: 1 a 10
	Conforto dos veículos	N: 1 a 10
	Condição dos veículos (os veículos não apresentam problemas na viagem)	N: 1 a 10
	Disponibilidade de espaço e assentos vazios	N: 1 a 10
	Som no veículo (motor, música, barulho)	N: 1 a 10
	Iluminação no veículo	N: 1 a 10
	Segurança no veículo	N: 1 a 10
	Distância até sua parada ou estação	N: 1 a 10
	Condições de espera na parada ou estação	N: 1 a 10
	Iluminação na parada ou estação	N: 1 a 10
	Segurança na parada ou estação	N: 1 a 10
	Acessibilidade da estação ou parada	N: 1 a 10
Sinalização e direcionamento na parada ou estação	N: 1 a 10	
Disponibilidade de informação em tempo real na parada ou estação	N: 1 a 10	
2 (Integração)	Número de integrações necessárias é excessivo	Sim/Não/Não sei
	Consegue chegar ao destino com apenas 1 passagem	Sim/Não
	Tempo de espera na transferência é excessivo	Sim/Não/Não sei
	Nível de informação sobre as integrações que deve realizar	L: -2 a +2
	Satisfação com a integração entre modos na RMR	N: 1 a 10
3	Já perdeu a viagem por não conseguir adquirir o cartão de embarque	Sim/Não/Não sei
	Locais de ponto de venda do cartão VEM são bem divulgados	Sim/Não/Não sei
	Usaria bicicleta no trajeto caso houvesse estações de bicicletário na parada	Sim/Não ³ /Não sei

¹ As escalas codificadas com "L" indicam que usamos escala Likert com respostas alfabéticas e as com "N" que foram utilizadas opções numéricas para atribuição de pontuação. Os números indicam o intervalo de opções. Por exemplo, uma escala codificada de forma "N: 1-10" indica que são oferecidas as opções numéricas de 1 a 10 ao respondente. "L: -2 a +2" indicaria que utilizamos a escala Likert com 5 opções.

² Esse atributo não foi considerado para os meios metrô e VLT.

³ Foram fornecidas 2 opções de resposta negativa: "Não, porque prefiro usar outros meios" e "Não, porque não tenho bicicleta/ não sei andar"

Fonte: **Autoria** própria (2023).

4.2 CÁLCULO DA AMOSTRA

Após a validação do questionário, é calculada a quantidade necessária de respostas a serem obtidas, isto é, o tamanho da amostra a ser obtida. Segundo Kothari (2004), o dimensionamento de uma amostra infinita é dado pela fórmula presente na Equação 1:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2}$$

Em que:

- n representa o tamanho da amostra;
- Z representa a variável normal padronizada associada ao nível de confiança;
- p é a proporção da amostra;
- q = 1 - p; e
- e é referente à margem de erro.

Adotando um nível de confiança de 95%; margem de erro de 5%; Z=1,96 referente ao intervalo de confiança de 95%; e um valor de p=0,5, implicando o maior resultado para a multiplicação “p x (1 – p)”, chega-se ao resultado de 385 respostas necessárias. Como é esperado que algumas das respostas obtidas sejam consideradas inválidas por inconsistências diversas, buscou-se o número de 462 respostas, o valor calculado para a amostra acrescido de uma margem de 20%. De posse do número de respostas almejadas, parte-se para a etapa de coleta de dados.

4.3 COLETA DOS DADOS

O questionário de pesquisa foi aplicado em 2 etapas: uma online, com divulgação em estilo bola de neve, e a segunda por amostragem em pontos selecionados por conveniência aliada à amostragem aleatória simples dos indivíduos, a fim de reduzir os vieses da pesquisa.

Como critério de inclusão para a pesquisa, a pessoa abordada deveria ter feito uso de ao menos algum meio de transporte público da RMR e que esse uso tenha recenticidade suficiente para que o usuário possa opinar sobre a experiência. Assim,

foram excluídos da amostra as pessoas que declararam nunca terem feito uso do TP local ou que afirmaram não se lembrar de como foi a sua utilização.

Os subtópicos seguintes descrevem as 2 etapas de coleta de dados.

4.3.1 1ª etapa de coleta: coleta online

O questionário online foi divulgado no dia 15 de agosto por meio das redes sociais Facebook, Instagram, Telegram e WhatsApp, sendo compartilhado para grupos e contatos do autor do trabalho. Este também contou com a divulgação por meio de professores da área de transportes, com a divulgação pela página de Instagram do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e da Assessoria de Comunicação da UFPE (ASCOM).

Apesar da divulgação do questionário por mais de uma vez pelas redes sociais, o número de respondentes se estabilizou em torno de 230, o que levou este estudo a adotar uma etapa de coleta presencial de respostas como forma de complementar o número de respondentes. Tal forma de complementação também foi escolhida por permitir a coleta em pontos importantes do sistema de transportes e por ser uma forma de obter a opinião de pessoas com menor instrução formal e domínio em ferramentas digitais, algo minimamente necessário para a completude ou predisposição em responder uma pesquisa de opinião em formato eletrônico.

4.3.2 2ª etapa de coleta: coleta presencial

Para a coleta de resposta de forma presencial foram a campo até 4 entrevistadores, que fizeram a pesquisa em 2 intervalos de dias, sendo o primeiro entre os dias 04 e 06 de setembro (segunda à quarta) e o segundo intervalo de 11 a 15 de setembro (segunda à sexta da semana seguinte), ambos em 2023. Não foram feitas coletas presenciais nos dias 7 e 8 de setembro em função do feriado nacional de Independência do Brasil, no dia 7, pela repercussão que o feriado teria nesses dois dias.

Os locais selecionados incluíram o Campus Joaquim Amazonas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), provável maior polo gerador de viagens da cidade do Recife (Lima *et al.*, 2015), os 5 terminais de integração de maior

fluxo de passageiros, 3 terminais com uso de VLT e estações dos corredores de BRT, de modo a obter respostas quanto a todos os modos ofertados na região.

Assim, os locais de coleta foram:

- Universidade Federal de Pernambuco, Campus Joaquim Amazonas;
- Terminais de maior movimentação de passageiros, segundo o Anuário Estatístico do Grande Recife (2022): Pelópidas Silveira, PE-15, Xambá, Macaxeira e Camaragibe;
- Terminais com passagem de VLTs: Cabo de Santo Agostinho, Curado e Cajueiro Seco;
- Estações terminais dos corredores Norte/Sul e Leste/Oeste do BRT.

Os instrumentos utilizados pelos pesquisadores em campo foram prancheta, folha impressa com QR Code de acesso ao questionário online e celular (ver Apêndice B para folha impressa utilizada). O uso do QR Code foi escolhido porque ao responderem a pesquisa diretamente no Google Forms as respostas já são computadas e evitamos a necessidade de transcrição de questionários impressos para o meio digital, eliminando a possibilidade de erro de transcrição por parte do pesquisador. Além disso, essa forma de pesquisa online também permite o uso de condições lógicas e ganhos em redução de tempo e custo (Monzon; Julio; Garcia-Martinez, 2020).

Ainda que explicitamente escrito que a avaliação fosse dada de 1 a 10 para o pior e melhor cenário, respectivamente, foi verificado no início da coleta que alguns usuários apresentaram dificuldade em visualizar a escala completa ao responderem a pesquisa com o celular em posição vertical, pela ocultação de pontos da escala na visualização online. Isso poderia acarretar o enviesamento da pontuação ao verem apenas notas baixas a atribuir. Esse risco foi sanado ao serem dadas instruções pelos pesquisadores para que respondente posicionasse seu aparelho na posição horizontal visando facilitar a leitura de itens com escala de pontuação de 1 a 10.

Foi solicitado aos pesquisadores que levassem seus próprios aparelhos de celular para oferecer como instrumento de resposta caso o usuário não contasse com telefone disponível no momento ou indicasse não possuir domínio com o uso do aparelho. Caso a pessoa indicasse não ter muita destreza com equipamentos digitais, estivesse com visão debilitada ou não fosse alfabetizada, os pesquisadores

conduziam em voz alta a entrevista aos respondentes, tomando o cuidado de não induzir a resposta do entrevistado. Em todos os casos, seja usando o próprio aparelho, usando o aparelho da pesquisa ou até tendo as perguntas narradas, os pesquisadores aguardavam o término do questionário pelo respondente para seguirem para a próxima pessoa. Com a abordagem realizada, aliado ao fato de que apenas a última resposta do questionário era opcional, foi obtida uma taxa alta de finalização de respostas, ocorrendo a interrupção do processo apenas nos casos em que o transporte de embarque do passageiro chegou enquanto ocorria a entrevista. Quanto à aceitação de resposta, também foram poucos os casos em que os pesquisadores receberam recusa dos usuários, de forma geral. As recusas foram mais significativas durante a coleta nas estações de BRT, que contavam com um intervalo menor de espera das linhas em relação à espera nos terminais.

Quanto à divisão dos pesquisadores, as 2 entrevistadoras realizaram expediente individualmente nos terminais de integração, já que estes contam com equipe de vigilância 24h. Já na coleta ao longo dos corredores de BRT, o trabalho de pesquisa foi conduzido em conjunto com o autor, totalizando 3 entrevistadores no expediente. Isso foi feito de modo a mitigar os riscos do deslocamento individual por vários veículos e estações com fluxo de passageiros muito menor do que o apresentado pelos terminais.

O trabalho de campo foi encerrado no dia 15 de setembro de 2023 e o formulário online foi bloqueado para novas respostas no dia 20 de setembro. Ao todo, foram obtidas 508 respostas ao questionário de pesquisa, sendo 231 a partir da divulgação online e 276 a partir do trabalho de campo.

4.4 LIMPEZA DOS DADOS

Após extração em formato Excel das respostas obtidas pelo Google Forms, alguns passos foram seguidos para o tratamento de dados:

- Uniformizar caracteres do campo de idade. Adotamos campo aberto para a idade por permitir a obtenção de estatísticas básicas como moda, média, mediana, o que não seria possível caso optássemos por opções intervalares na resposta.

- Adotar o tempo de deslocamento como a média entre os extremos fornecidos pelo respondente quando este responde que leva entre N1 e N2 minutos ou horas para chegar ao seu destino.
- Exclusão de dados repetidos, identificados pela resposta idêntica apenas poucos segundos após a resposta anterior. Isso pode ter ocorrido por erros de conexão durante a resposta do questionário. Tivemos apenas 1 ocorrência de dado repetido.
- Foram verificados alguns dados com tempo de deslocamento “0” por respondentes que trabalham de casa, respondentes donos de casa ou que afirmaram estar desempregados e sem frequentarem local de estudo. Como o tempo de deslocamento por qualquer modo não poderia ser 0, esses dados não serão computados na média de tempo de viagem pelos modos, pois isso representaria uma inconsistência.

Como o questionário teve a grande maioria das questões com resposta obrigatória e com opções fechadas, houve pouca margem para erros de digitação. Além disso, o acompanhamento dos entrevistadores ao lado dos usuários enquanto esses preenchiam a pesquisa permitiu que houvesse explicações sobre a forma de resposta. Dessa forma e seguindo os passos acima, foram obtidas 507 respostas válidas das 508 coletas, com exclusão de apenas uma resposta duplicada.

4.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Após o tratamento dos dados coletados com o uso do Excel, a análise descritiva é exibida. Para os dados ordinais, são apresentadas as frequências absoluta e relativa e para as variáveis quantitativas são calculados a média e o desvio-padrão dos atributos. Para os dados com escala de 1 a 10, foi verificada a normalidade dos dados antes de determinar como representá-los. A média e desvio-padrão são sensíveis a dados discrepantes e, portanto, os resultados dessas variáveis são podem ser melhor exibidos em termos de mediana caso as observações não sejam normalmente distribuídas (Sainani, 2014).

A normalidade dos dados é verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Esse teste adota como hipótese nula que os dados apresentam uma distribuição normal, sendo essa hipótese rejeitada caso o valor do parâmetro $p\text{-valor} \leq 0,05$.

Já para comparar as respostas entre usuários frequentes e não frequentes e entre usuários que fazem uso em horário de pico e os que usam em outro horário, será verificado se a diferença de suas respostas é estatisticamente significativa. Essa verificação é realizada por meio do teste t caso a amostra apresente distribuição normal e por meio do teste de Mann-Whitney (Mann e Whitney, 1947) caso a amostra não atenda ao pressuposto da normalidade. Ambos os testes adotam como hipótese nula que não há diferença significativa entre os grupos da população em termos de tendência central. Dessa forma, se for obtido valor do parâmetro $p\text{-valor} \leq 0,05$, a hipótese nula é rejeitada e assume-se que as amostras são significativamente diferentes.

O teste t é um método paramétrico utilizado para verificar se duas amostras independentes e selecionadas aleatoriamente apresentam diferença com significância estatística (Kothari, 2004). Já o método de Mann-Whitney é um método não paramétrico utilizado para comparar duas amostras, também independentes e selecionadas aleatoriamente, mas quando não apresentam distribuição normal. Segundo Kothari (2004), esse método pode ser aplicado sobre condições bastante genéricas.

Apesar de necessitar de menos requisitos que os métodos paramétricos, é importante verificar a normalidade dos dados, pois aumenta-se a probabilidade da ocorrência de erros ao serem aplicados métodos não-paramétricos a dados que atendem aos pressupostos para o uso das alternativas paramétricas (Washington *et al.*, 2020).

Como softwares de apoio para o tratamento estatístico são utilizados o Excel, o Power BI e o Jamovi.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir do tratamento estatístico aplicado aos 507 dados válidos coletados.

Primeiro são apresentadas as avaliações dos usuários considerando a população geral. A seguir, comparam-se as avaliações entre usuários frequentes e não frequentes do sistema e entre usuários que comumente usam o STPP em horário de pico e aqueles que o usam fora desse horário. Após os tópicos de avaliação, são exibidos os resultados da etapa de informações complementares e, por fim, é realizada a análise qualitativa da última pergunta, de caráter opcional.

5.1 ANÁLISE EXPLORATÓRIA E AVALIAÇÃO GERAL DO SISTEMA

Primeiramente é realizada a caracterização socioeconômica dos passageiros do sistema. Além da amostra geral, também são agrupados os usuários por modo de deslocamento. Como para a avaliação do modo foi necessário que o respondente já tivesse realizado o seu uso, todos os 507 respondentes fizeram uso de ao menos 1 dos 4 meios de transporte considerados na pesquisa. Para o agrupamento dos modos, foi considerado como usuário do modo o passageiro que declarava usar o modo de forma regular (3 ou mais vezes na semana). A caracterização socioeconômica dos respondentes é exibida na Tabela 9.

Tabela 9 - Caracterização da amostra geral e por modo (dados em %)

Atributo	Opção	GERAL n=507	Ônibus¹ n = 432	BRT n = 150	Metrô² n = 153
População		100,0	85,2	29,6	30,2
Sexo	Feminino	64,7	66,7	64,7	65,4
	Masculino	33,3	31,0	34,0	33,3
	Ñ declarado	2,0	2,3	1,3	1,3
Idade	6 a 15	1,6	1,9	2,0	0,7
	16 a 24	40,6	44,7	41,3	43,8
	25 a 39	40,8	35,6	38,7	35,3
	40 a 59	12,2	12,7	13,3	15,7
	>= 60	4,7	5,1	4,7	4,6
Renda (R\$)	< 1.320,00	32,1	34,3	38,0	39,9
	1.320,01 até 2.640,00	22,9	25,0	27,3	22,9
	2.640,01 até 3.960,00	16,0	17,6	11,3	17,6
	3.960,01 até 6.600,00	15,2	14,4	16,0	13,7
	6.600,01 até 13.200,00	8,1	5,8	6,0	4,6
	13.200,01 até 26.400,00	3,7	2,1	1,3	1,3
> 26.400,00	2,0	0,9	0,0	0,0	
Escolaridade	Fundamental incompleto	3,9	3,9	3,3	3,9
	Fundamental completo	1,4	1,6	1,3	2,0
	Médio incompleto	5,3	5,6	4,7	8,5
	Médio completo	23,7	25,9	26,0	27,5
	Superior incompleto	33,5	35,4	37,3	32,7
	Superior completo	14,0	13,4	6,7	4,6
	Pós-grad. incompleta	8,3	6,9	10,7	7,2
Pós-grad. completa	9,9	7,2	10,0	13,7	
Tempo de viagem ³		78,0	84,5	59,4	62,5
Frequência de uso	Usuário frequente	84,6	93,1	94,67	93,5
	Não frequente	15,4	6,9	5,33	6,5
Horário de uso	Horário de pico	73,4	80,8	84,7	84,3
	Fora de pico	22,5	15,0	11,3	13,7
	Ñ sabe	4,1	4,2	4,0	2,0

¹ Ônibus convencional.

² Metrô quanto ao sistema também se refere ao VLT. A distinção é feita na etapa de avaliação.

³ os tempos de viagem foram calculados a partir dos dados de respondentes que afirmam usar exclusivamente o referido modo.

Fonte: Autoria própria (2023).

Quanto à porcentagem de cada agrupamento, há uma super-representação dos passageiros de BRT e do metrô, que apresentam porcentagens acima daquelas apresentadas pelo Anuário Estatístico de 2020 do STPP/RMR e pela pesquisa

Origem-Destino (OD) de 2018 (GRCT, 2022; ICPS, 2018). Essa diferença ocorre pela coleta das entrevistas em locais de atendimento dos modos, com coletas nos corredores Norte e Sul do BRT e com coletas nos terminais de metrô de maior movimentação de passageiros, de forma a obter uma amostra relevante para cada modo de transporte.

De forma geral, a faixa etária dos grupos encontra-se na faixa entre 16 e 39 anos, com o terceiro maior intervalo para pessoas entre 40 e 59 anos, mostrando mais de 90% dos grupos na faixa considerada economicamente ativa.

Para a renda, os dados mostram cerca de 75% dos respondentes com rendimentos de até 3 salários-mínimos (SM), além de exibir uma correlação indireta entre a renda e o uso do transporte público, já que quanto maior a renda, menor o número de pessoas naquele intervalo. Essa porcentagem de 75% da amostra com rendimentos de até 3 SM mostra um enviesamento da amostra, visto que a pesquisa OD de 2018 evidencia que cerca de 90% dos usuários de transporte público têm rendimento nessa faixa (ICPS, 2018). Os dados da OD apresentam mais de 50% da amostra na faixa de até 1 SM, enquanto os resultados para os rendimentos superiores a 3 SM deste trabalho foram maiores do que os da pesquisa OD. Isso provavelmente ocorreu pelo método inicial de coleta de dados por meio da internet, o que não só envia a amostra para pessoas com maior domínio tecnológico e renda, e por esta pesquisa ter sido divulgada inicialmente por colegas e professores da pós-graduação.

A forma inicial de divulgação parece ter influenciado também os resultados acerca da escolaridade da amostra, que apresentou majoritariamente ensino médio completo e superior em andamento, mas também uma parcela razoável de pessoas com pós-graduação completa ou em andamento.

Para o cálculo do tempo de viagem, foram utilizados dados de respondentes que usavam apenas o referido modo, de forma a coletar o tempo de deslocamento com o uso específico daquele modo, não da população que o usa de forma regular. Com isso, pode-se perceber que o tempo das viagens de ônibus é bastante superior aos tempos de quem apenas usa BRT e Metrô. Um motivo para esse resultado pode vir da prioridade de via que tanto o metrô quanto o BRT apresentam, enquanto o ônibus tem de competir pelo espaço viário com os automóveis privados na grande maioria da região de estudo.

Ainda quanto ao tempo das viagens, foram calculadas as durações de viagem considerando as respostas de quem afirma utilizar *apenas* o referido modo e as

respostas de quem utiliza *ao menos* aquele modo (Tabela 10). Os resultados para os grupos metrô e BRT apresentaram tempo de deslocamento muito maior quando são consideradas respostas de pessoas que usam esses modos além de outros de forma regular, como o automóvel, ônibus, moto etc. Isso provavelmente indica que esses respondentes usam outros meios de forma complementar ao metrô ou ao BRT, realizando um deslocamento que permita que cheguem ao corredor principal de transporte, ao passo que as respostas de quem usa *apenas* BRT ou *apenas* metrô indica que são pessoas que moram nas redondezas dos corredores desses modos, apresentando acessibilidade maior ao sistema de transportes. Essa constatação mostra a importância do estímulo do adensamento nos entornos dos principais corredores de transporte, encurtando as viagens dos passageiros e reduzindo custos ao aproveitar a existência de uma rede de transportes de média a alta capacidade. A implementação de um Desenvolvimento Orientado ao Transporte (DOT) seria capaz de reduzir congestionamentos e melhorar a qualidade ambiental da área de estudo (Taki *et al.*, 2017).

Tabela 10 - Tempos de deslocamentos da amostra

Modo	Respondentes que usam ao menos o modo	Respondentes que usam apenas o modo
Geral	78,0	-
Ônibus	84,9	84,5
Metrô	91,2	62,5
BRT	82,8	59,4

Fonte: Autoria própria (2023).

Quanto às categorizações de frequência e horário de uso, os grupos para os usuários regulares dos três modos apresentam porcentagens muito semelhantes, com aproximadamente 93% fazendo uso do TP frequentemente e entre 80 e 85% da amostra fazendo uso dos transportes normalmente em horário de pico.

5.1.1 Avaliação dos atributos por modo

Partindo para a etapa de avaliação, são apresentados os resultados quanto à velocidade da viagem, confiança, tarifa e facilidade de compra da passagem nas Figuras 19, 20, 22 e 23. Como foram utilizadas variáveis ordinais para as respostas desses atributos, os modos são comparados por meio de gráficos com a porcentagem de cada resposta possível ao invés de atribuir uma nota numérica para o atributo.

Figura 19 - Respostas sobre o tempo de viagem, por modo



Fonte: Autoria própria (2023).

Quando perguntados se a sua viagem é feita em um tempo razoável, enquanto apenas cerca de um terço dos respondentes do ônibus consideram que “sim”, a situação é a inversa para os usuários de metrô e do BRT. Esse fato nos sugere a importância da implementação das faixas exclusivas para os ônibus para o aumento da velocidade das viagens, pois vemos que mesmo com o BRT da RMR apresentando cerca de um terço de sua extensão em tráfego misto, especialmente nas regiões centrais de Recife, a percepção de velocidade para o sistema é muito diferente da que os usuários têm do ônibus convencional. A priorização do ônibus nas vias tornaria o modo mais próximo do BRT e a velocidade teria sua pontuação aumentada, visto que os modos com priorização de via foram os com melhor pontuação no atributo. Algo

curioso apontado pelos resultados, no entanto, é a colocação do VLT abaixo do BRT, mesmo com esse primeiro tendo priorização de via completa, tal como o metrô. Isso provavelmente acontece devido à localização do VLT na rede de transportes metropolitana, que une os municípios do Cabo de Santo Agostinho a Jaboatão dos Guararapes, na estação de Cajueiro Seco e essa estação à estação do Curado, na mesma cidade. As estações de maior demanda do modo estão nas extremidades de suas extensas linhas e, portanto, as viagens pelo modo são relativamente longas, ainda que feitas em uma velocidade operacional acima daquela apresentada até mesmo pelo metrô (Machado; Lima; Meira, 2017).

Figura 20 - Respostas sobre a confiança quanto ao tempo de viagem e espera, por modo



Fonte: Autoria própria (2023).

Se os resultados apontaram avaliação positiva para 3 dos 4 modos quanto a suas viagens serem feitas em um tempo razoável, o mesmo não ocorreu para o atributo de “confiança”, com os 4 modos apresentando resultados negativos, com no mínimo 55% de rejeição quanto ao atributo (ver Figura 20). A colocação dos modos, no entanto, não divergiu muito, com metrô e BRT apresentando os melhores resultados, VLT com um resultado intermediário e o ônibus convencional, com uma impressionante taxa de 85% de desconfiança, em pior posição. As razões para isso são semelhantes às já apresentadas, pois o tráfego misto a que está exposta a grande

maioria do serviço de ônibus faz com que o modo sofra com as incertezas de um tráfego congestionado além de sofrer juntamente com os veículos privados no caso de algum acidente ou obra na via. Mais uma vez o resultado aponta para a importância da priorização viária, que reduziria as incertezas intrínsecas ao tráfego misto, aumentando a previsibilidade do tempo de espera e de deslocamento das viagens por ônibus.

Os resultados do metrô e BRT, ainda que melhores, não são favoráveis, com mais de metade de rejeição. Os resultados dos modos podem ser explicados em parte pela ocorrência de falhas dos veículos do metrô, acarretando a suspensão temporária do serviço e pelo tráfego misto a que está submetida a operação do BRT em uma extensão considerável. O sistema do metrô funciona de forma deficitária e vem sofrendo com o que tanto funcionários do metrô quanto especialistas chamam de sucateamento, e a consequência é um sistema com veículos antigos, com baixa manutenção, e que inevitavelmente apresenta falhas em sua operação. Em junho deste ano e do ano passado, por exemplo, problemas na rede aérea que energiza os veículos acarretaram a suspensão do serviço por mais de 20 horas, no ano passado, e por mais de 12 horas neste (Jornal do Commercio, 2023c; Folha de Pernambuco, 2022).

O VLT novamente apresenta um resultado pior que o BRT mesmo com prioridade máxima na via. Dessa vez a explicação provável é a mesma que a apresentada pelo metrô, isto é, a degradação de sua infraestrutura. Em um dia de trabalho de campo foi presenciada a falta de veículos do VLT na linha Oeste (da estação Cajueiro Seco à estação Curado, ambas em Jaboatão dos Guararapes), e sem previsão de retorno da operação segundo os funcionários, forçando os passageiros a fazerem uso do ônibus caso desejassem fazer o trajeto. Em face dessa situação, inclusive, a programação da coleta desta pesquisa teve de ser alterada, deixando a obtenção de dados na estação Curado para outro dia. A partir da coleta de dados nas estações do VLT, diversos usuários relataram que a falta de veículos é um problema constante para as linhas do modo. Na Figura 20 é exibida a comunicação visual utilizada pela CBTU para informar o problema.

Figura 21 - Comunicado exposto na estação Cajueiro Seco quanto à falta de veículos com destino à estação Curado



Fonte: Autoria própria (2023).

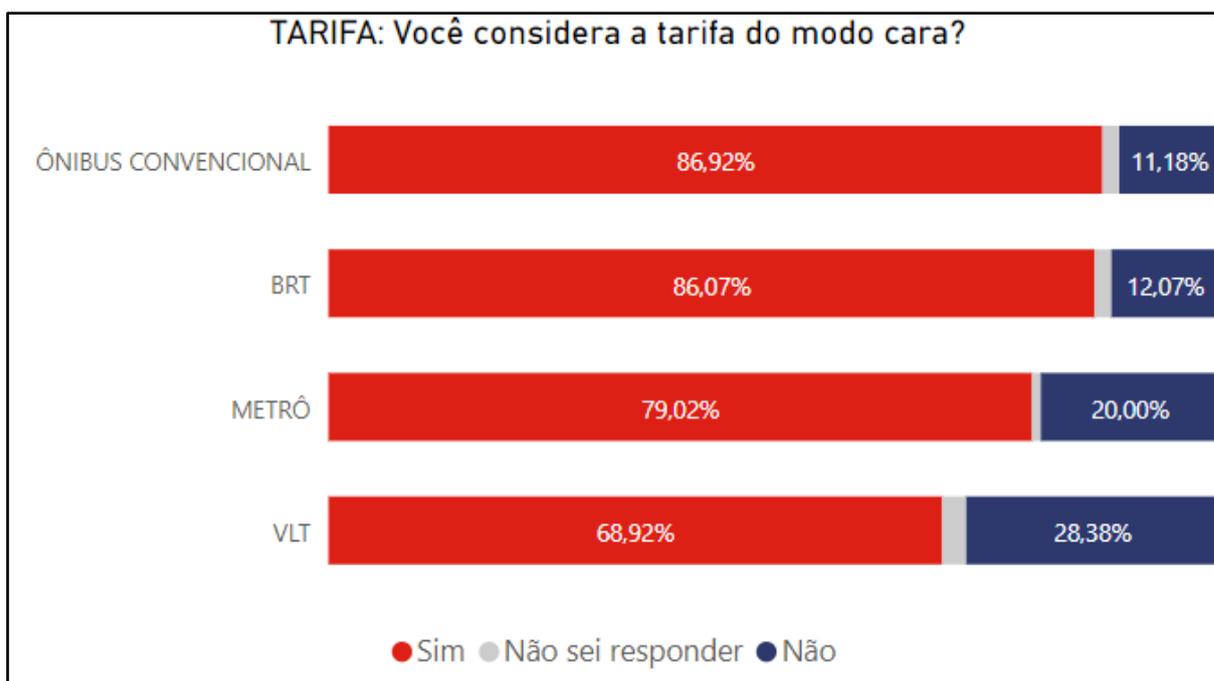
Para além da questão da infraestrutura, as operações de todos os modos da região foram impactadas por diversas greves que ocorreram ao longo do ano. Com isso, a população tem oferta de transportes reduzida e não dispõe de informações quanto à frota disponibilizada ou ao calendário de operação durante os dias de greve, ficando sem previsibilidade quanto ao serviço ofertado nesses períodos.

Como podemos ver, são muitos os incidentes usualmente atípicos que ocorrem com certa frequência na área de estudo, o que contribui para a péssima percepção que os passageiros apresentam quanto à confiança do STPP. Como exposto por Allen *et al.* (2020), os incidentes críticos têm forte impacto em como as pessoas percebem os atributos relacionados a tais incidentes, o que nos ajuda a entender como a confiança no sistema se torna escassa quando há eventos tão extremos como os apresentados, com dias sem qualquer previsão de serviço em linhas inteiras do VLT, panes ou falhas que suspendem o serviço do metrô ou mesmo greves recorrentes ou longas, evidenciando também a falta de agilidade da CBTU e do STPP/RMR em chegar em um acordo com seus prestadores de serviço ou mesmo em cobrar que haja um planejamento de horário das linhas restantes em períodos de greve, conferindo um mínimo de previsibilidade da operação à população.

A confiança foi apontada como um dos principais atributos do sistema de transporte em diversos trabalhos de nossa literatura revisada e é apontada pelo

trabalho de Allen, Muñoz e Ortúzar (2019) como o principal fator que leva os passageiros à evasão da tarifa, mostrando a importância que esse atributo tem para a população. É imprescindível que se tomem medidas para aumentar a percepção da confiança à população. O cenário da região aponta soluções provavelmente muito custosas quando se trata do sistema metro ferroviário, que deverá passar por manutenções ou mesmo renovação da infraestrutura, e até não tão custosas quando se trata dos meios rodoviários. Dada a alta confiança atribuída ao BRT, aponta-se novamente a expansão do sistema do BRT ou ao menos a implementação de novas faixas dedicadas aos ônibus, de forma a reduzir as incertezas advindas do tráfego misto. Uma medida a ser adotada em paralelo pode ser o uso de dados de GPS, tal como estudado por Chawuthai, Sumalee e Threepak (2023), para identificação e correção das linhas com maior diferença entre executado e planejado, atuando no veículo ou linha e corrigindo os eventuais problemas antes que esses se tornem um incidente crítico, como a falha completa de algum veículo.

Figura 22 – Respostas sobre tarifa, por modo

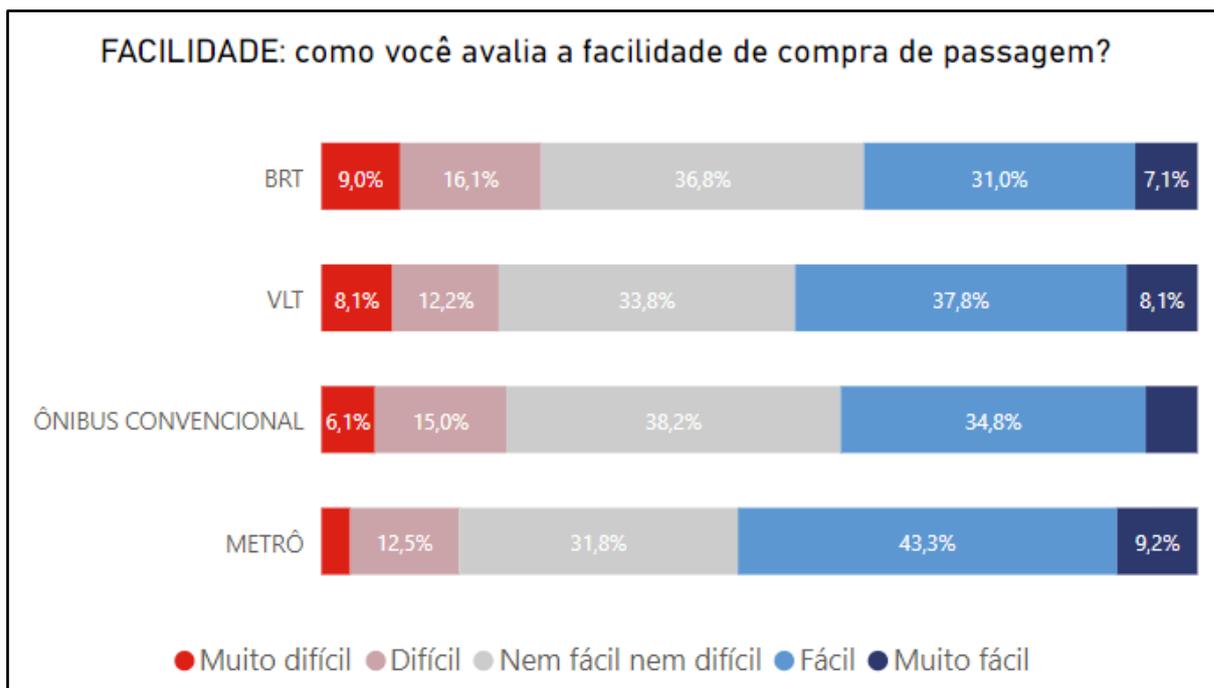


Fonte: Autoria própria (2023).

Para o atributo “tarifa”, cujos resultados são expostos na Figura 22, os resultados são ainda piores do que os de “confiança”, com no mínimo 68% dos passageiros considerando a tarifa cara para o serviço oferecido. As respostas dos

usuários parecem não considerar tanto o desempenho de velocidade e confiança ao considerarem a tarifa dos modos rodoviários, visto que as porcentagens das respostas são praticamente idênticas, ocupando as piores posições do atributo. É necessário lembrarmos que para esses modos, as tarifas variam de R\$ 2,70 a R\$ 5,60, sendo as linhas de maior demanda as com valores de R\$ 4,10 e a de R\$ 5,60, enquanto os modos metroviários apresentam tarifa com valor único de R\$ 4,25. Além dessa diferença, vimos que muitas das linhas de ônibus ainda não apresentam integração entre si, levando os passageiros a pagar mais de uma tarifa em muitos de seus deslocamentos. Em trabalho que estuda os pares de linhas não integrados entre si, Andrade *et al.* (2022) apontam que mais de metade dessas trocas não integradas ocorre entre pessoas com rendimento de até 1 salário-mínimo, comprometendo bastante o orçamento familiar.

A diferença de resultado entre metrô e VLT pode vir da diferença de duração das viagens e veículos enquanto se paga o mesmo preço pelo sistema. Ainda que o sistema do VLT apresente suspensão de serviço frequente em sua linha Oeste, a linha de maior demanda é aquela que faz a ligação entre o Cabo de Santo Agostinho e a estação de Cajueiro, permitindo o deslocamento dos usuários aos polos de serviço de Recife. Dessa forma, a maioria dos passageiros percorre o longo trajeto entre as estações da Linha Sul pagando o mesmo valor que pagam todos os passageiros que adentram o sistema do metrô, mas com viagens mais curtas. Essa hipótese está em acordo com a avaliação do tempo de viagem, que indica que os usuários do VLT acham sua viagem pelo modo mais longa que os usuários do metrô. Assim, pagando-se o mesmo valor, uma viagem mais longa, com menor lotação e com veículos mais modernos passa a sensação de menos cara que uma com viagem em condições piores.

Figura 23 - Respostas sobre a facilidade de compra de passagem, por modo

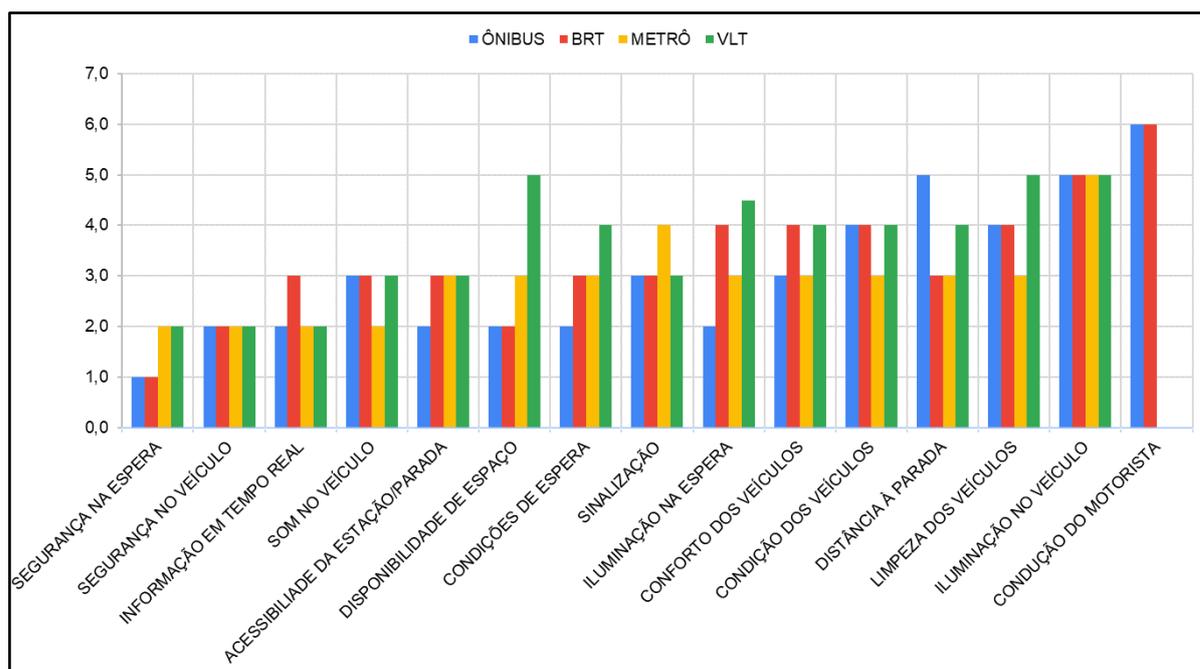
Fonte: Autoria própria (2023).

Quanto à facilidade de compra da passagem, os resultados são majoritariamente positivos e muito semelhantes entre os modos (ver Figura 23). Pode-se destacar que os modos com melhor resultado são aqueles mais comuns e antigos no sistema, portanto também são mais familiares aos passageiros. Os que apresentam maior proporção para “fácil” e “muito fácil” são o VLT e o metrô, o que pode vir da forma como as pessoas acessam as estações, com sinalizações e boa visibilidade das pessoas adentrando o sistema por meio das fileiras de catracas, além de contarem com presença de equipe de apoio em todas as estações, com funcionários na bilheteria para instruir a população. Com pior resultado há o BRT, o que pode ocorrer também pela sua forma de acesso ao sistema, em que os passageiros têm que validar o acesso antes de entrar nas estações pagas. Ainda que não seja exatamente difícil, como apontam os resultados, a menor movimentação em relação aos terminais faz com que nem sempre possa ser observada uma fila de pessoas adentrando as estações. Outro fator possível é a morosidade na construção das estações do BRT, até hoje não finalizadas, e que foram sendo inauguradas de forma parcial ao longo dos anos, o que pode ter proporcionado dificuldade de acesso pelos passageiros ao acessarem a área paga pela primeira vez.

Os resultados desses quatro atributos mostram que a população, de forma geral, não confia nos tempos associados ao sistema, consideram a tarifa cara, e acham relativamente fácil comprar sua passagem, mas apresentam percepções diferentes quanto à velocidade de viagem, considerando muito mais razoável as viagens feitas pelo metrô e pelo BRT, que apresentam priorização viária em sua rede. Para mitigar as percepções negativas, sugerem-se a ampliação das faixas exclusivas para ônibus, trabalhos focalizados em instruir a população a adquirir as passagens, seguindo a ordem exposta neste trabalho, além da renovação ou manutenção da infraestrutura metroviária, reduzindo os incidentes críticos enfrentados pela população. Isso, contudo deve vir de receitas extra tarifárias dada a vulnerabilidade financeira dos usuários e a percepção de que esses já pagam uma tarifa cara pelo uso do sistema.

Os outros atributos avaliados foram questionados com o uso de escala numérica de 1 a 10 nas respostas. Com o uso do software Jamovi, foi verificado que nenhum atributo em nenhum modo de transporte apresentou distribuição normal. Dessa forma, os dados são apresentados em termos de mediana. Os resultados dos testes estatísticos podem ser visualizados no Apêndice C.

As características avaliadas são exibidas ordem crescente de nota, facilitando a identificação dos pontos fracos e fortes dos modos. Para isso, foi calculada a média do atributo a partir das medianas dos modos para facilitar a análise. O resultado desse processo é exposto na Figura 24 e na Tabela 11.

Figura 24 - Notas dos atributos avaliados por modo (medianas de 1 a 10)

Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 11 - Medianas dos atributos, por modo

ATRIBUTOS	ÔNIBUS	BRT	METRÔ	VLT	MÉDIA-ATRIBUTO
Segurança na espera	1,0	1,0	2,0	2,0	1,50
Segurança no veículo	2,0	2,0	2,0	2,0	2,00
Informação em tempo real	2,0	3,0	2,0	2,0	2,25
Som no veículo	3,0	3,0	2,0	3,0	2,75
Acessibilidade da estação/parada	2,0	3,0	3,0	3,0	2,75
Disponibilidade de espaço	2,0	2,0	3,0	5,0	3,00
Condições de espera	2,0	3,0	3,0	4,0	3,00
Sinalização	3,0	3,0	4,0	3,0	3,25
Iluminação na espera	2,0	4,0	3,0	4,5	3,38
Conforto dos veículos	3,0	4,0	3,0	4,0	3,50
Condição dos veículos	4,0	4,0	3,0	4,0	3,75
Distância à parada	5,0	3,0	3,0	4,0	3,75
Limpeza dos veículos	4,0	4,0	3,0	5,0	4,00
Iluminação no veículo	5,0	5,0	5,0	5,0	5,00
Condução do motorista	6,0	6,0	-	-	6,00

Fonte: Autoria própria (2023).

O gráfico resultante mostra a péssima percepção que os passageiros têm do sistema. Em uma escala de 1 a 10, apenas um atributo obteve nota superior a 5 (“condução do motorista”) e um nota igual a 5 (“iluminação no veículo”), mostrando uma insatisfação generalizada com o serviço oferecido.

Os atributos com pior avaliação foram os relacionados à segurança, tanto na espera quanto no próprio veículo. Essa insegurança está em acordo com os estudos

de Cavalcanti e do Instituto de Pesquisas Uninassau, ambos de 2017 (Cavalcanti; 2017; 2017 *apud* JORNAL DO COMMERCCIO, 2017a). No primeiro, mais de metade dos passageiros do Terminal Integrado do Barro avaliou a segurança pública como ruim ou péssima, relatando episódios de furtos e assaltos até dentro do terminal, mesmo dispondo de segurança privada. Já no estudo da Uninassau, 75% dos usuários de ônibus e 55% dos usuários de metrô afirmaram ter medo de andar pelo modo, com mais de metade apontando que têm medo do uso do modo independentemente do período de uso. Essa pesquisa também questionou se o respondente já havia sido assaltado dentro do ônibus, o que foi o caso para um terço dos passageiros frequentes, o que se reflete na péssima avaliação do modo em relação aos outros. Mais uma vez verifica-se a presença de incidentes críticos, agora relacionados à segurança, o que impacta fortemente a percepção dos passageiros quanto ao atributo. A pontuação obtida pelo item é preocupante por evidenciar que 6 anos após os trabalhos mencionados, o medo ainda é uma constante na vida dos passageiros do sistema.

Após segurança, os piores atributos já são próprios do sistema. Até 2014, não eram disponibilizadas informações de viagem em tempo real de forma alguma aos passageiros, com um primeiro avanço ocorrendo por meio do aplicativo Cittamobi, criado no mesmo ano, que fornece informações atualizadas da previsão de chegada dos ônibus nas paradas da cidade (G1, 2014; Cittamobi, 2023). Atualmente há painéis com informações de chegada dos veículos em algumas estações de BRT e alguns terminais integrados, mas essa implementação é bastante recente e ainda está limitada a poucos lugares, explicando a pontuação tão baixa do atributo, já que as informações em tempo real não são ofertadas ainda à maioria dos passageiros.

A disponibilidade de espaço e o frequente barulho são reclamações constantes dos usuários, o que repercutiu nos resultados deste trabalho. A lotação tanto nos veículos quanto nos terminais mais movimentados é imensa, com cenas degradantes ocorrendo diariamente, como relatado pelos noticiários locais. A introdução deste trabalho exibiu imagens da lotação em veículos em período de pandemia, mostrando que manter um distanciamento mínimo era algo inviável naquelas situações. Assim, a disponibilidade de espaço deve ser ampliada não somente para melhorar a percepção do usuário imediatamente, mas também para garantir um transporte mais seguro caso ocorram novas pandemias ou epidemias, reduzindo o impacto na demanda que uma nova crise sanitária causaria.

O trabalho de Ródano-Alpes, Bouscasse e Lapparent (2019) e o de Gao *et al.* (2018) apontam a importância do espaço como um dos principais fatores para a satisfação geral dos usuários, indicando a necessidade do aumento da frequência das viagens no STPP. Isso pode ser obtido por meio tanto de aumento de frota quanto da extensão de faixas exclusivas para os modos rodoviários, mas para os modos metroviários passa necessariamente pela aquisição de novos veículos, já que esses já dispõem de prioridade máxima de via. Ainda que o VLT tenha pontuado de forma muito melhor que os outros modos, não é por este ter uma frequência maior, mas provavelmente apenas por estar localizado em trechos de menor demanda do que a média dos demais modos. A falta de veículo para a linha Oeste indica a necessidade dessa aquisição de novos veículos para permitir o trajeto sem forçar os usuários a pegarem o ônibus como alternativa, não somente implicando a maior lotação desse modo, como também impactando o tempo de viagem dos passageiros.

Já para o “som”, uma alternativa é a troca de veículos que fazem uso de combustível fóssil para veículos elétricos, que emitem muito menos ruído devido à ausência de combustão. Essa troca seria algo custoso, mas deve ser pensada em um horizonte de médio a longo prazo, seguindo a tendência global do aumento do uso de transporte público com veículos elétricos. Essa mudança traria inúmeros benefícios ambientais, sociais e mesmo de custo de propriedade dos veículos (Borén, 2020), além de impulsionar o Brasil para o cumprimento dos objetivos da Agenda 2030 da ONU.

Atributos relacionados à parada ou à estação ficam em posição intermediária, sendo “acessibilidade da estação/parada”, “condições de espera”, “sinalização” e “iluminação na espera”. Para esse aspecto, a responsabilidade é compartilhada com a Prefeitura, já que cabe a esta prover iluminação pública e promover a caminhabilidade para as estações ou paradas, além de cuidar do entorno desses itens. No caso do serviço por ônibus, os usuários contam com infraestrutura mais complexa apenas nos terminais, sendo as demais estruturas de embarque as paradas típicas de ônibus dispersas na cidade, o que pode explicar o pior resultado de “condições de espera” para o ônibus que para os demais modos. Apesar do péssimo resultado apresentado, salienta-se que as paradas da RMR vêm passando por modernizações por meio de uma concessão entre o governo do Estado e a empresa Kallas Mídia OOH (Jornal do Comercio, 2023). Essa iniciativa prevê a modernização de cerca de metade dos pontos de ônibus e assim é esperado que haja uma melhora

considerável na condição das paradas de ônibus de nossa área de estudo. As Figuras 25 e 26 mostram um abrigo de ônibus no centro de Recife antes e depois da modernização, respectivamente.

Figura 25 - Parada de ônibus não modernizada na cidade de Recife



Fonte: Jornal do Commercio (2023d).

Figura 26 - Parada de ônibus após modernização na cidade de Recife



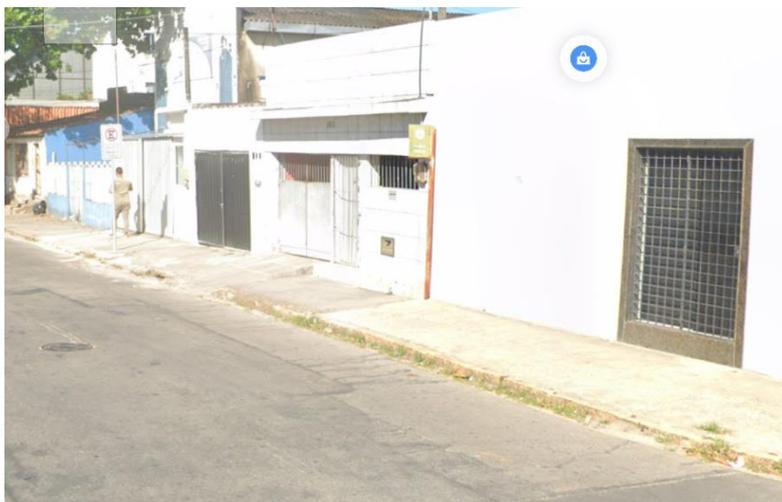
Fonte: Jornal do Commercio (2023d).

Apesar da melhoria quanto às paradas, ainda será necessário à Prefeitura aprimorar as condições de caminhabilidade à população para que o trajeto como um todo seja prazeroso, e não apenas o ponto de espera do transporte, além de fornecer

iluminação pública, que também potencialmente melhorará a percepção de segurança da população, atributo atualmente em condição deplorável.

Para a “sinalização”, verifica-se uma pontuação melhor para o sistema de metrô, o que provavelmente advém tanto da infraestrutura de suporte específica para esse modo, quanto da presença de funcionários de suporte nos terminais de integração. Apesar de o BRT contar com paradas mais robustas e visíveis que as dos ônibus, a pontuação obtida indica que é precária a sinalização para que os usuários cheguem até essas infraestruturas. No caso do VLT, que usa estações tais como as do metrô, a pontuação abaixo deste pode indicar uma pior sinalização providenciada pelos municípios de Jaboatão dos Guararapes e Cabo de Santo Agostinho em relação aos direcionamentos nas estações de Recife. Outra possibilidade levantada é que haja uma equipe de suporte menor nos pontos de VLT, explicado por serem locais de menor demanda que os locais de embarque do metrô. Já para o sistema por ônibus, muitas de suas paradas são sinalizadas meramente com placas de pequena dimensão e, portanto, com difícil visibilidade para as pessoas que já não conhecem aquele abrigo. A Figura 24 mostra um exemplo de parada de ônibus no bairro do Cordeiro, em Recife.

Figura 27 - Parada de ônibus na Rua Souza Bandeira, no bairro do Cordeiro, em Recife



Fonte: Google Maps (2023).

Para o conforto dos veículos, os modos com pior pontuação são o ônibus e o metrô e os de melhor o BRT e o VLT, mostrando que os veículos mais modernos desses são mais valorizados pelos usuários quanto ao atributo. É necessário pontuar que o conforto é afetado por outros aspectos, como som, odor ou lotação, sendo este

último constantemente se mostrando o aspecto mais importante associado ao indicador (Wang e Zacharias, 2020). Dessa forma, as sugestões propostas para melhorar os outros atributos já mencionados acabarão melhorando também a percepção que os passageiros têm do conforto em suas viagens, com destaque para as medidas que atuem na lotação. Enquanto Wang e Zacharias (2020) apontam para o conforto como fator crucial para a mudança do automóvel para o transporte público, tanto Chee, Susilo e Wong (2020) quanto Fang *et al.* (2021) indicam que o conforto é o atributo mais importante para os usuários frequentes. Assim, o aprimoramento desse indicador é essencial para que os passageiros do sistema tenham uma percepção positiva de suas viagens.

Quanto à condição dos veículos, os modos rodoviários obtiveram a mesma mediana, o que possivelmente é fruto da idade semelhante da frota, mesmo que os veículos do BRT sejam mais modernos, o que foi refletido no conforto desse modo. O VLT obteve a mesma nota, o que pode ser explicado por apresentar veículos mais modernos que os do metrô, mesmo que não sejam providenciados em quantidade suficiente atualmente, como foi relatado por diversos usuários que é frequente a falta de veículos para a cobertura do trecho Estação Cajueiro Seco-Estação Curado. O modo que apresenta a pior avaliação de condição é o metrô, provavelmente devido às quebras constantes que ocorrem nos antigos e sucateados veículos, acarretando a suspensão temporária do serviço.

Como esperado, a distância à parada foi muito mais bem avaliada para o ônibus convencional, dada a sua ampla distribuição ao longo da região pela capilaridade do modo, ao passo que os outros 3 modos apresentam atuação em corredores específicos, servindo de modos de média e alta capacidade. Assim, muitos usuários têm de primeiro fazer uso do ônibus para então acessar os demais sistemas, o que é comprovado pelos resultados da pesquisa OD de 2018 e desta pesquisa, que mostram muito mais viagens com uso do BRT ou metrô em combinação com o ônibus do que exclusivamente com esses modos de maior capacidade. O VLT apresenta uma pontuação melhor do que metrô e BRT, provavelmente devido à localização de suas estações, em polos das cidades de Jabotão dos Guararapes e do Cabo de Santo Agostinho, mas que também precisam ser alcançados com o auxílio do ônibus por boa parte dos usuários.

Os atributos de melhor pontuação foram “limpeza dos veículos”, “iluminação no veículo” e “condução do motorista”, mostrando que se destacaram aqueles atributos

que dispõem de uma intervenção permanente. Para a limpeza e condução, há equipes fixas necessárias, com a limpeza ocorrendo nos veículos ao final de cada percurso, e os modos rodoviários locais prescindem de motoristas para a sua condução. Além disso, a iluminação nos veículos é algo que necessita de pouca manutenção e possui custo reduzido. A pontuação relativamente boa desses indicadores mostra que os fatores que precisam de manutenções mais esporádicas, como iluminação pública ou condição dos abrigos, acabam se degradando na falta de intervenções corretivas. É necessário que os responsáveis por essas correções, seja os operadores ou as prefeituras realizem levantamentos das condições das infraestruturas de apoio da cidade para que possam mitigar os pontos mais deteriorados ou de maior importância na área de estudo. Apesar disso, os abrigos vêm passando por medidas de modernização, o que possivelmente melhorará a qualidade percebida pela população em relação a eles.

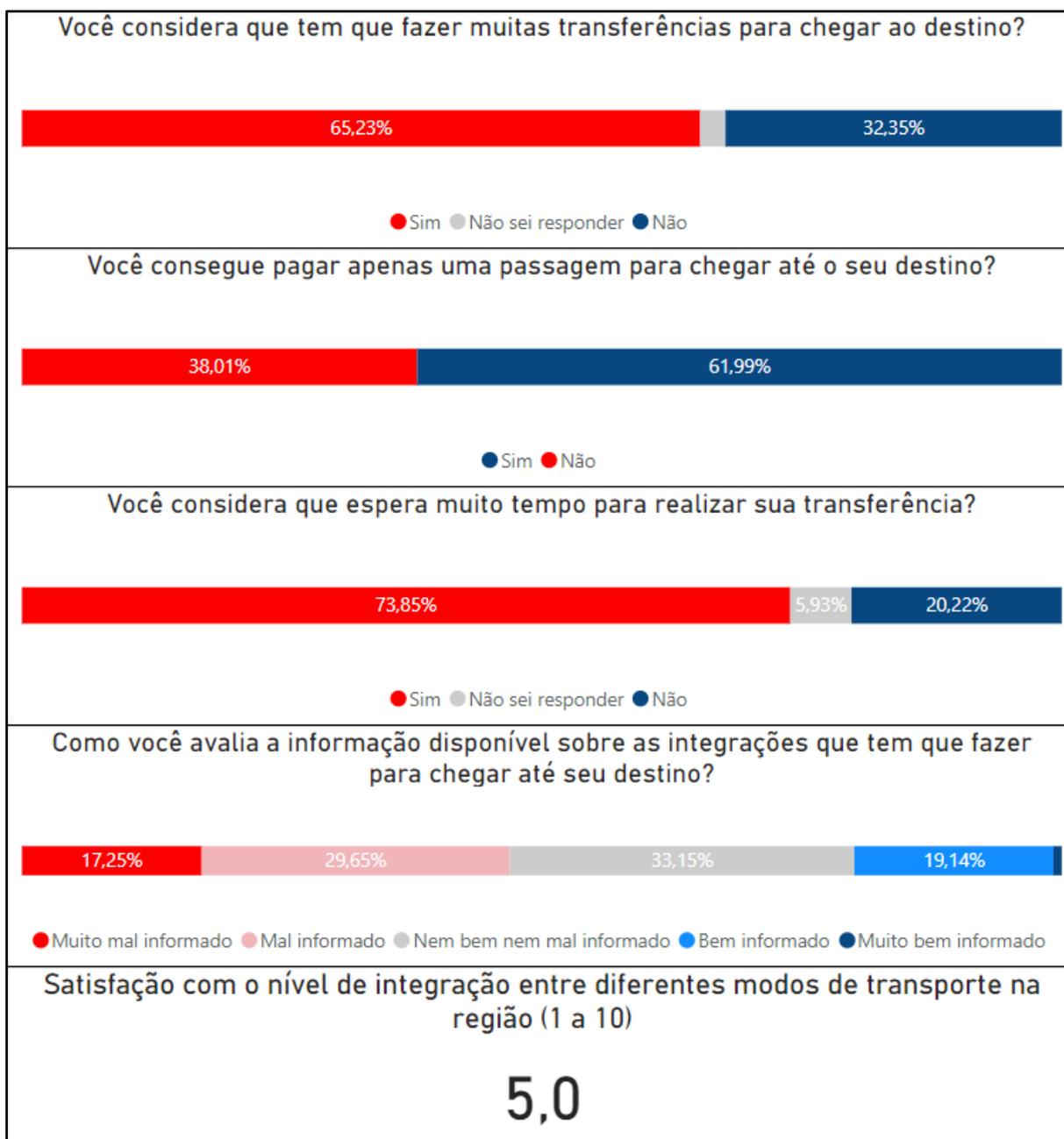
Ainda que os três atributos de caráter frequente sejam mais bem avaliados que os demais, apenas a condução do motorista teve uma nota acima de 5, mostrando que mesmo esses atributos precisam de melhoria, o que passaria por treinamentos de pessoal, no caso do motorista, ou maior disponibilidade de lixeiros nos veículos, dado que já há limpeza dos veículos a cada término de itinerário.

O retrato geral dessa discussão é uma péssima avaliação do transporte público da RMR de forma geral, comprovando a primeira hipótese deste estudo. Surpreendente foi ver que apenas um atributo teve pontuação acima de 5 em escala de 1 a 10 e o fato de que a moda de vários atributos foi a nota 1.

5.1.2 Avaliação da integração

Para avaliar a integração foram utilizadas perguntas em escala Likert, cujos resultados são exibidos abaixo. Apenas os respondentes que afirmaram realizar integração em seus deslocamentos foram solicitados a responder essas perguntas. Os resultados dessa etapa são exibidos na Figura 28.

Figura 28 - Avaliação dos atributos de integração



Fonte: Autoria própria (2023).

A imagem mostra que a maioria das pessoas considera que tem que fazer muitas transferências em seu trajeto. Esse resultado já era esperado, dado que a cidade de Recife se encontra entre as 10 cidades do mundo com maior número de pessoas que precisa fazer 3 ou mais baldeações em seu trajeto (Moovit, 2023). Ainda que as transferências sejam necessárias em muitos trajetos, é necessária uma integração não apenas tarifária, mas de sincronização de veículos e modos a fim de reduzir os custos associados às baldeações (Saliara, 2014). Os usuários associam

aos transbordos uma experiência negativa e podem até mesmo escolher trajetos mais longos, desde que não façam baldeações, como apontado por Tomhave e Khani (2022), conseqüentemente ocupando os transportes por mais tempo. Uma forma de otimizar os itinerários é a consideração dos polos geradores de viagem no planejamento das linhas e baldeações, de forma a reduzir o número de transferências. Além disso, o aumento da frequência dos veículos também pode ser apontado para reduzir a sensação de entrave que os usuários têm com suas paradas intermediárias.

Apesar de a maioria dos usuários conseguir chegar ao seu destino com o pagamento de apenas 1 passagem, a presença de uma parcela grande de pessoas que deve pagar mais de uma tarifa para se locomover evidencia a magnitude das lacunas de integração tarifária na cidade ou mesmo da integração temporal, com muitos deslocamentos demandando mais de 120 minutos e, portanto, implicando o custo de uma nova passagem. Observa-se que essa porcentagem possivelmente está majorada pelo enviesamento da amostra ao serem coletadas respostas de pessoas em terminais de integração e, portanto, cujos trajetos muitas vezes implicam o uso de 2 ou mais linhas. O trabalho de Andrade *et al.* (2022) evidencia os pares de linhas não integrados entre si e poderia ser de extrema ajuda na ampliação da integração tarifária do STPP, democratizando o acesso do transporte público pelas pessoas.

O tempo de espera para as baldeações é muito mal avaliado, com mais de 70% dos respondentes apontando que espera muito para realizar sua transferência. Novamente pode-se apontar a necessidade do aumento de frequência para a correção dessa situação, o que passa pelo aumento da priorização viária dos modos rodoviários ou aumento da frota dos modos, de forma geral. Para controlar e avaliar o tempo de espera nos terminais, Kopylova, Mihailov e Shesterov (2018) propõem níveis de serviço baseados no tempo de espera nos terminais de transporte, o que pode ser adotado pelos operadores da RMR a fim de diagnosticar e aprimorar o tempo de espera imposto aos passageiros.

Os usuários do STPP também avaliam mal a informação disponibilizada quanto às integrações necessárias, com uma avaliação negativa maior que o dobro da avaliação positiva. Para mitigar essa situação, não somente é importante a presença de equipe de apoio nos terminais, mas também que haja a divulgação ou instrução referente aos canais que exibem as integrações, como o Cittamobi ou o próprio Google Maps, o que conferiria maior autonomia aos usuários.

O nível de integração entre os modos é pontuado com 3,8, o que evidencia a insatisfação da população com esse atributo. Apesar de contar com terminais de integração que integram as combinações possíveis entre ônibus e metrô, também são poucas as opções de bicicletário ou mesmo de estacionamentos no entorno.

Como visto, todos os atributos apontam para uma visão negativa da integração local. Ainda que a maioria das pessoas consiga se deslocar com o pagamento de apenas uma tarifa, pela concepção do SEI as pessoas deveriam poder se deslocar sem o pagamento de mais de uma passagem. Como discutido, muitas dessas pessoas têm renda abaixo de um salário-mínimo, indicando que o transporte impacta fortemente o seu orçamento familiar.

5.2 DIFERENÇA DE QUALIDADE PERCEBIDA ENTRE USUÁRIOS FREQUENTES E NÃO FREQUENTES

Para comparar a percepção entre usuários frequentes e não frequentes, primeiro são exibidas suas características socioeconômicas, expostas na Tabela 12.

Tabela 12 - Caracterização da amostra geral e por frequência de uso

Atributo	Opção	GERAL n=507	Frequentes n = 429	Ñ. Freq. n = 78
População		100,0	84,6	15,4
Sexo	Feminino	64,7	66,4	55,1
	Masculino	33,3	31,2	44,9
	Ñ declarado	2,0	2,3	0,0
Idade	6 a 15	1,6	1,9	0,0
	16 a 24	40,6	45,0	16,7
	25 a 39	40,8	37,8	57,7
	40 a 59	12,2	11,2	17,9
	>= 60	4,7	4,2	7,7
Renda (R\$)	< 1.320,00	32,1	34,5	19,2
	1.320,01 até 2.640,00	22,9	24,2	15,4
	2.640,01 até 3.960,00	16,0	17,5	7,7
	3.960,01 até 6.600,00	15,2	14,5	19,2
	6.600,01 até 13.200,00	8,1	6,3	17,9
	13.200,01 até 26.400,00	3,7	2,1	12,8
	> 26.400,00	2,0	0,9	7,7
Escolaridade	Fundamental incompleto	3,9	3,5	6,4
	Fundamental completo	1,4	1,6	0,0
	Médio incompleto	5,3	5,4	5,1
	Médio completo	23,7	24,2	20,5
	Superior incompleto	33,5	36,8	15,4
	Superior completo	14,0	13,5	16,7
	Pós-grad. incompleta	8,3	7,9	10,3
	Pós-grad. completa	9,9	7,0	25,6
Tempo de viagem		78,0	84,0	44,2
Frequência de uso	Usuário frequente	84,6	100,0	0,0
	Não frequente	15,4	0,0	100,0
Horário de uso	Horário de pico	73,4	83,7	16,7
	Fora de pico	22,5	13,1	74,4
	Ñ sabe	4,1	3,3	9,0

Fonte: Autoria própria (2023).

Ao analisar os dados, é percebida certa diferença em termos de “sexo” quando comparados a amostra geral e o grupo de usuários não frequentes, com o último apresentando uma distribuição mais igualitária entre os sexos declarados (55,1% mulheres e 44,9% mulheres). Há uma proporção de jovens entre 16 e 24 anos maior para usuários frequentes, enquanto o outro grupo tem uma presença muito maior de pessoas entre 25 e 39 anos e das categorias de mais idade. Para a renda, os passageiros de maior frequência estão em maior número nos estratos de menor

rendimento, e os estratos de maior rendimento estão muito mais representados no grupo de passageiros não frequentes. Ao se tratar de escolaridade, há uma ligeira diferença positiva nos estratos de ensino médio completo e superior incompleto no primeiro grupo comparado, e uma diferença muito maior de pessoas com ensino superior completo ou pós no segundo grupo comparado, além de não haver passageiros com ensino fundamental completo nesse grupo. Essas estatísticas apontam para a maior presença de universitários ou pessoas em início de carreira no primeiro grupo, o que reflete na diferença de rendimento entre os grupos. Ainda quanto ao rendimento, os usuários não frequentes apresentam rendimentos maiores, o que possivelmente permite que não sejam dependentes do uso do transporte público para realizar todos seus deslocamentos.

Uma discrepância enorme é percebida entre o tempo de viagem gasto pelos dois grupos, com 84 minutos necessários aos usuários frequentes, enquanto 44,2 minutos para o outro grupo. Isso demonstra a desvantagem de acesso que apresentam as pessoas que dependem do transporte público, enquanto as pessoas que têm mais viagens por modos privados conseguem chegar a seus destinos em um tempo consideravelmente menor.

Outro destaque é o agrupamento por horário de uso, com mais de 80% dos usuários frequentes fazendo uso em horário de pico, o que praticamente se inverte para os passageiros ocasionais. Uma hipótese é que o uso frequente esteja associado a motivos como estudo e trabalho e, portanto, sujeito aos horários de maior demanda do transporte público.

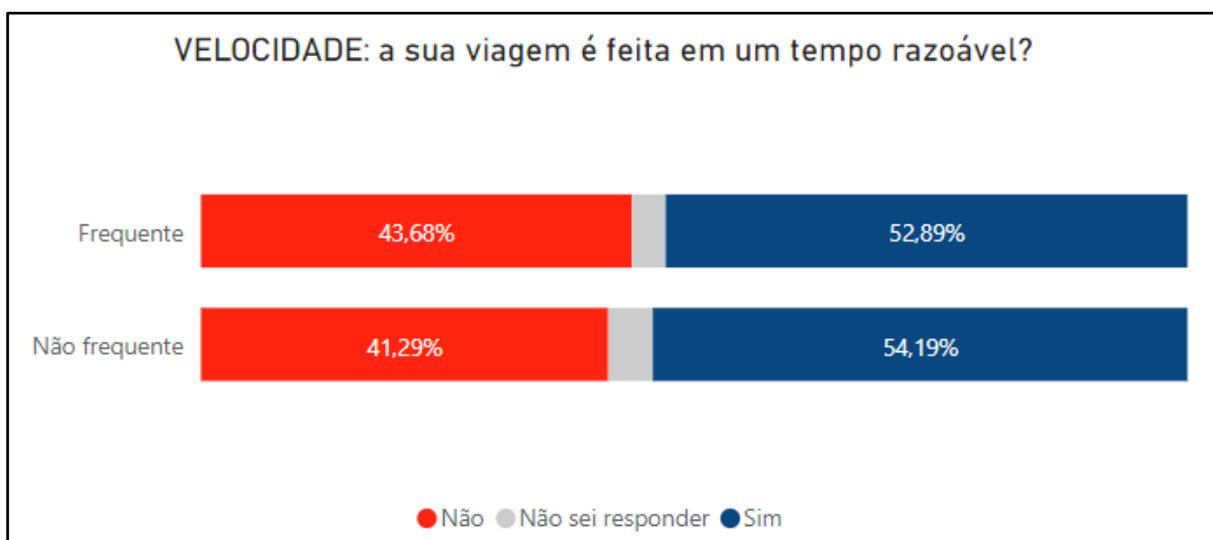
5.2.1 Avaliação dos atributos por frequência

Para comparar os dois grupos, primeiro verificam-se os pressupostos de normalidade estatística para os atributos de cada modo, o que definirá qual método será usado para comparação.

Ao verificar o p-valor de Shapiro-Wilk por meio do software Jamovi, verifica-se que nenhum dos quatro atributos para nenhum grupo apresenta distribuição normal. Assim, foram conduzidos testes de Mann-Whitney para as amostras, que apontaram significância estatística apenas para o atributo “tarifa”, referente ao modo, e o atributo de “número de transferências”, referente à avaliação da integração. Com isso, serão discutidos apenas esses atributos, dada a discussão geral já conduzida no tópico

anterior quanto a todos os atributos. Os resultados dos testes estatísticos podem ser visualizados no Apêndice C.

Figura 29 - Respostas sobre tempo de viagem, por grupo de frequência



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 30 - Respostas sobre confiança quanto ao tempo de viagem e de espera, por grupo de frequência



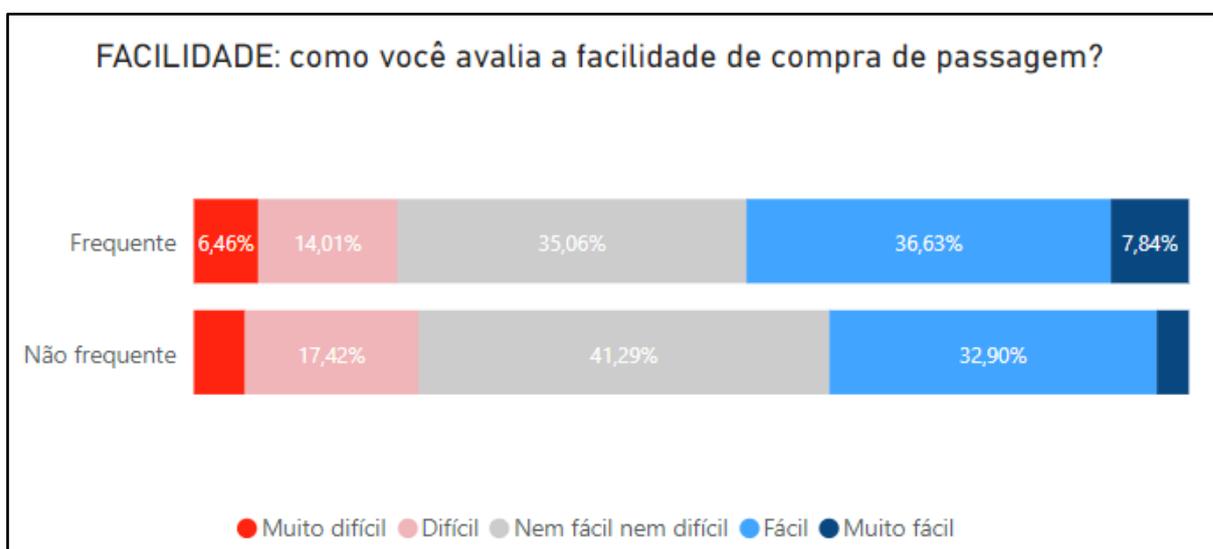
Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 31 - Respostas sobre tarifa, por grupo de frequência



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 32 - Respostas sobre facilidade de compra de passagem, por grupo de frequência



Fonte: Autoria própria (2023).

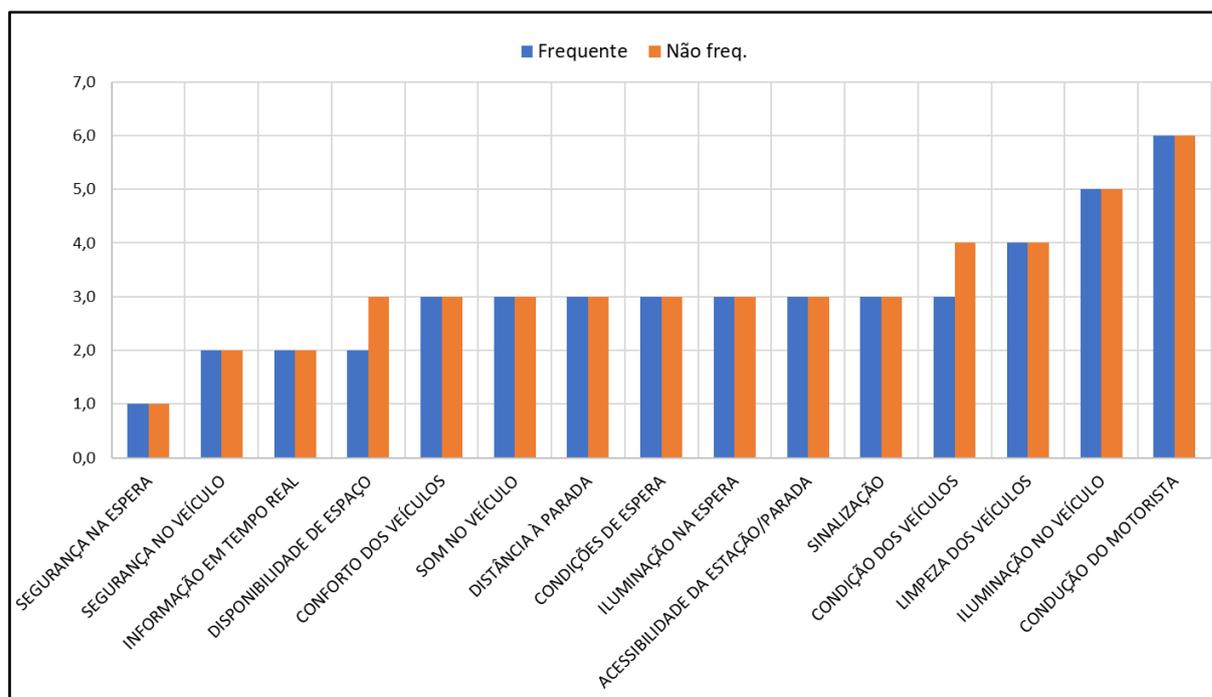
As Figuras 29 a 32 evidenciam que os resultados dos atributos divergem pouco entre os grupos, sendo negativos para confiança e tarifa, enquanto intermediários para a facilidade de compra e para a velocidade de viagem. Como visto anteriormente, ao destrincharmos as respostas por modos, pode-se ver claramente que os modos com priorização viária são os que apresentam tempo de viagem mais bem avaliados.

Partindo para o atributo que apresenta diferença significativa, a tarifa, uma rejeição maior é associada aos usuários frequentes. Isso possivelmente é atribuído ao custo que o transporte representa em seu orçamento. Considerando a tarifa A do

ônibus, a de maior demanda, verificamos que o pagamento de 2 tarifas ao dia ao longo de 22 dias úteis no mês representa mais de 13% do salário-mínimo, o que é o topo do rendimento para mais de metade dos passageiros de ônibus, segundo a última pesquisa de OD da região. A péssima qualidade percebida pelos passageiros também reflete na percepção de que pagam caro pelo serviço oferecido. Essa percepção pode ser reduzida caso sejam seguidas as recomendações para aprimoramento da qualidade dos modos ou mesmo pelo próprio barateamento relativo da tarifa, que vem sendo ajustada acima da inflação e dos custos de propriedade do automóvel privado, como visto na introdução. Aponta-se ainda a necessidade de formas de financiamento extra tarifárias de forma a não impactar ainda mais a demanda e a renda dos passageiros.

Para os atributos numéricos, novamente foi verificado pelo teste de Shapiro-Wilk que os dados não apresentam distribuição normal, devendo então serem exibidos em termos de mediana. As notas para os agrupamentos de usuários frequentes e não frequentes são exibidas na Figura 33 e na Tabela 13.

Figura 33 - Notas dos atributos avaliados por grupo de frequência (medianas de 1 a 10)



Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 13 - Medianas dos atributos por grupo de frequência

ATRIBUTOS	FREQUENTE	NÃO FREQUENTE	MÉDIA- ATRIBUTO
Segurança na espera	1,0	1,0	1,0
Segurança no veículo	2,0	2,0	2,0
Informação em tempo real	2,0	2,0	2,0
Disponibilidade de espaço	2,0	3,0	2,5
Conforto dos veículos	3,0	3,0	3,0
Som no veículo	3,0	3,0	3,0
Distância à parada	3,0	3,0	3,0
Condições de espera	3,0	3,0	3,0
Iluminação na espera	3,0	3,0	3,0
Acessibilidade da estação/parada	3,0	3,0	3,0
Sinalização	3,0	3,0	3,0
Condição dos veículos	3,0	4,0	3,5
Limpeza dos veículos	4,0	4,0	4,0
Iluminação no veículo	5,0	5,0	5,0
Condução do motorista	6,0	6,0	6,0

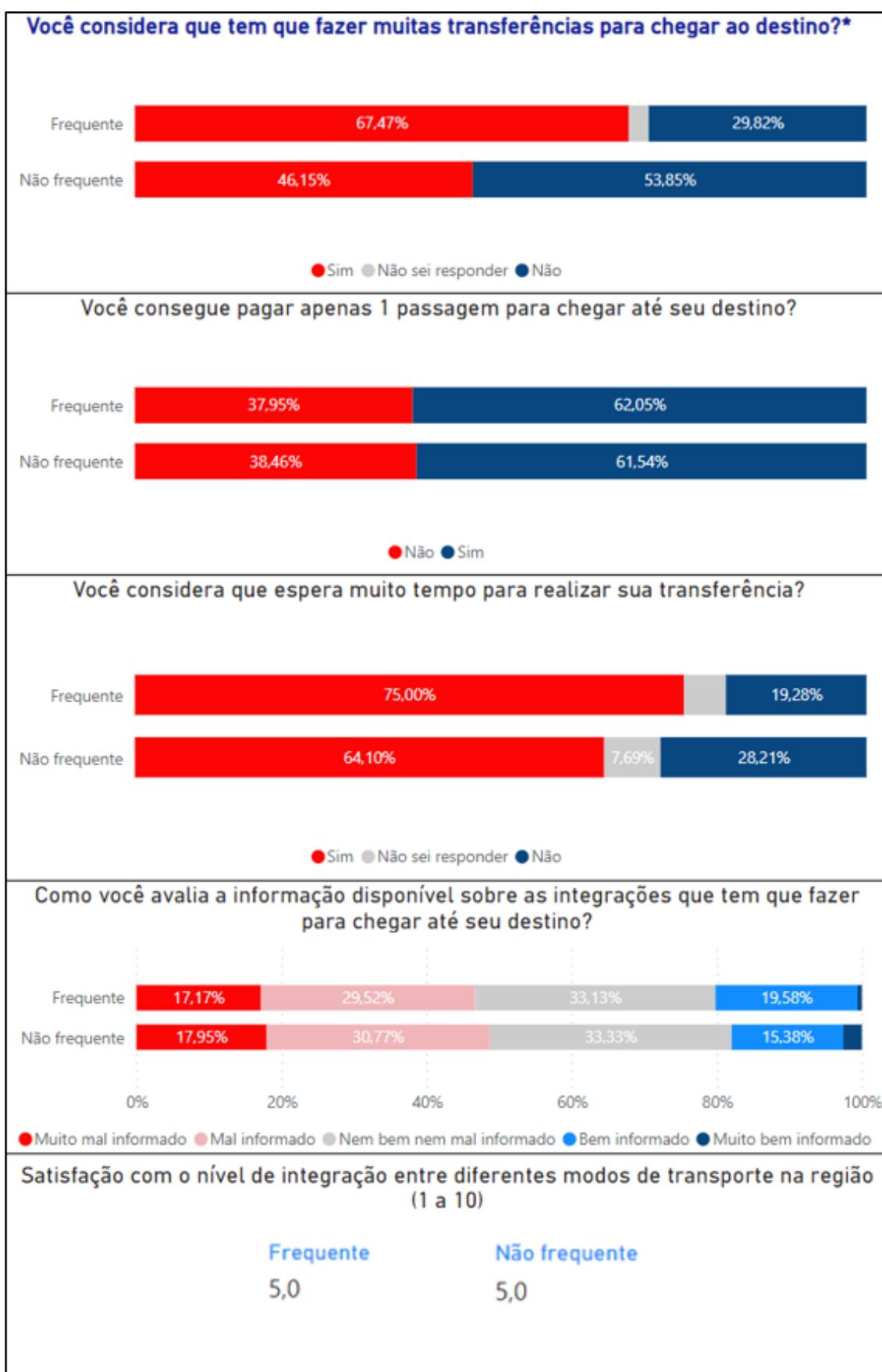
Fonte: Autoria própria (2023).

Como mencionado, o teste de Mann-Whitney apontou não haver diferença estatisticamente significativa entre a percepção dos atributos pelos grupos. O resultado gráfico mostra notas em sua maioria iguais entre as amostras com baixa pontuação, de forma semelhante ao discutido no tópico anterior. A ordem dos atributos ficou ligeiramente diferente em função do diferente agrupamento dos usuários, pois ao se calcular a média do atributo, é majorada a opinião dos usuários não frequentes, que respondem por apenas 15% dos 507 dados válidos. Também, como os atributos foram avaliados a partir dos modos associados, a forma mais precisa de considerá-los em relação ao sistema é considerando-os por modo, como já realizado.

5.2.2 Avaliação da integração por grupo de frequência

Aplicado o teste de Mann-Whitney, uma diferença significativa é obtida apenas para a pergunta sobre o número de integrações até o usuário chegar ao seu destino. Há dois resultados bastante semelhantes quanto à informação e o pagamento de apenas uma passagem e resultados com diferença perceptível, mas não significativa, para o nível de integração entre os modos e o tempo de transferência (ver Figura 34)

Figura 34 - Avaliação dos atributos de integração, por grupo de frequência



Fonte: Autoria própria (2023).

A divergência significativa para o primeiro atributo pode ser explicada pela dependência do grupo frequente do transporte público. Enquanto esse grupo representa o típico passageiro do sistema, o grupo de usuários não frequentes indica um maior uso de outros meios de transporte ao passo que o uso do TP ocorreria de forma mais conveniente que para o grupo frequente, com os usuários ocasionais optando pelos modos públicos apenas quando a viagem desses lhes fosse conveniente ou na impossibilidade de usar os outros meios naquele momento. Essa hipótese também explicaria as pequenas diferenças positivas nas notas do nível de integração e de tempo de espera, na medida em que esse grupo está menos submetido às situações em que tem que esperar muito.

Pelos resultados apresentados, a segunda hipótese de pesquisa não é confirmada, dada a indiferença de qualidade percebida pelos respondentes de uso frequente e os de uso não frequente para a grande maioria dos atributos.

5.3 DIFERENÇA DE QUALIDADE PERCEBIDA ENTRE O USO GERALMENTE EM HORÁRIO DE PICO E GERALMENTE FORA DE HORÁRIO DE PICO

Da mesma forma como procedido para a comparação entre usuários frequentes e não frequentes, primeiro apresenta-se a caracterização geral das amostras de usuários que costumam utilizar o STPP em horário de pico e aqueles que o usam fora desse período. Como foi adicionada a opção “não sei responder” entre as opções de resposta para a caracterização de horário de uso, a soma das duas amostras comparadas não equivale a 100% dos dados. Os resultados por horário de uso são exibidos na Tabela 14.

Tabela 14 - Caracterização da amostra geral e por horário de uso

Atributo	Opção	GERAL n=507	Uso em pico n = 372	Fora pico n = 114
População		100,0	73,4	22,5
Sexo	Feminino	64,7	65,6	63,2
	Masculino	33,3	32,5	36,0
	Ñ declarado	2,0	1,9	0,9
Idade	6 a 15	1,6	1,6	0,9
	16 a 24	40,6	47,0	20,2
	25 a 39	40,8	37,6	50,9
	40 a 59	12,2	9,9	19,3
	>= 60	4,7	3,8	8,8
Renda (R\$)	< 1.320,00	32,1	34,4	20,2
	1.320,01 até 2.640,00	22,9	24,7	18,4
	2.640,01 até 3.960,00	16,0	17,2	12,3
	3.960,01 até 6.600,00	15,2	14,5	17,5
	6.600,01 até 13.200,00	8,1	6,5	14,9
	13.200,01 até 26.400,00	3,7	2,2	9,6
	> 26.400,00	2,0	0,5	7,0
Escolaridade	Fundamental incompleto	3,9	3,0	6,1
	Fundamental completo	1,4	1,9	0,0
	Médio incompleto	5,3	5,6	4,4
	Médio completo	23,7	23,9	19,3
	Superior incompleto	33,5	39,0	18,4
	Superior completo	14,0	12,4	20,2
	Pós-grad. incompleta	8,3	7,3	13,2
	Pós-grad. completa	9,9	7,0	18,4
Tempo de viagem		78,0	87,1	50,5
Frequência de uso	Usuário frequente	84,6	96,5	49,1
	Não frequente	15,4	3,5	50,9
Horário de uso	Horário de pico	73,4	100,0	0,0
	Fora de pico	22,5	0,0	100,0
	Ñ sabe	4,1	0,0	0,0

Fonte: Autoria própria (2023).

Comparando os dados dos agrupamentos, as diferenças percebidas entre usuários de horário de pico e fora de pico são bastante parecidas com as diferenças entre os usuários frequentes e não frequentes. Tanto para usuários frequentes quanto para usuários em horário de pico, há uma maior presença de jovens entre 16 e 24 anos, pessoas de renda menor, menor escolaridade e maior tempo de deslocamento do que os apresentados por usuários não frequentes e que usam o TP fora do horário

de pico. Na comparação por horário, no entanto, os estratos obtidos foram praticamente iguais aos da amostra geral quando nos referimos ao sexo, isso é, se havia uma presença relativa maior de homens no grupo de usuários não frequentes, agora as amostras são muito semelhantes à amostra geral.

O aumento da participação masculina ao se tratar de usuários ocasionais pode indicar que, quando há a possibilidade de uso de outros meios de transporte no domicílio, como o automóvel, este fica geralmente em posse do chefe da família. Para o uso fora de pico, há uma maior concentração de pessoas nas faixas mais altas de renda e de escolaridade, com diferença alta observada para as pessoas que estão fazendo ou já fizeram pós-graduação. Esse último resultado pode vir de enviesamento da amostra, já que a pesquisa foi divulgada por grupos e professores de pós-graduação e em mídias sociais ligadas à UFPE, além da instituição de ensino ter sido escolhida como um dos locais de coleta de dados em campo.

Os grupos divergem bastante da amostra geral em termos de frequência de uso, com 96% dos usuários de pico sendo usuários frequentes, evidenciando que são essas pessoas dependentes do TP que se submetem aos horários de pior condição de serviço. Já para o grupo de fora pico, os estratos se dividem quase igualmente entre pessoas que usam o TP frequente ou usuários ocasionais.

5.3.1 Avaliação dos atributos por horário de uso

Assim como na primeira comparação entre grupos, devem ser verificados os pressupostos de normalidade para os atributos de cada modo, o que definirá qual método será usado para comparação.

Mais uma vez foi verificado por meio do software Jamovi que nenhum atributo para nenhum grupo apresentava distribuição normal, quando considerado o p-valor de Shapiro-Wilk. Assim, foram conduzidos testes de Mann-Whitney para as amostras, que apontaram significância estatística apenas para os atributos “velocidade” e “tarifa”, referentes aos modos, e nenhum atributo referente à integração. Os resultados dos testes estatísticos podem ser visualizados no Apêndice C. As Figuras 34 a 37 exibem as respostas sobre os atributos tempo de viagem, confiança, tarifa e facilidade de compra de passagem por grupo de horário de uso.

Figura 35 - Respostas sobre tempo de viagem, por horário de uso

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 36 - Respostas sobre confiança quanto ao tempo de viagem e de espera, por horário de uso

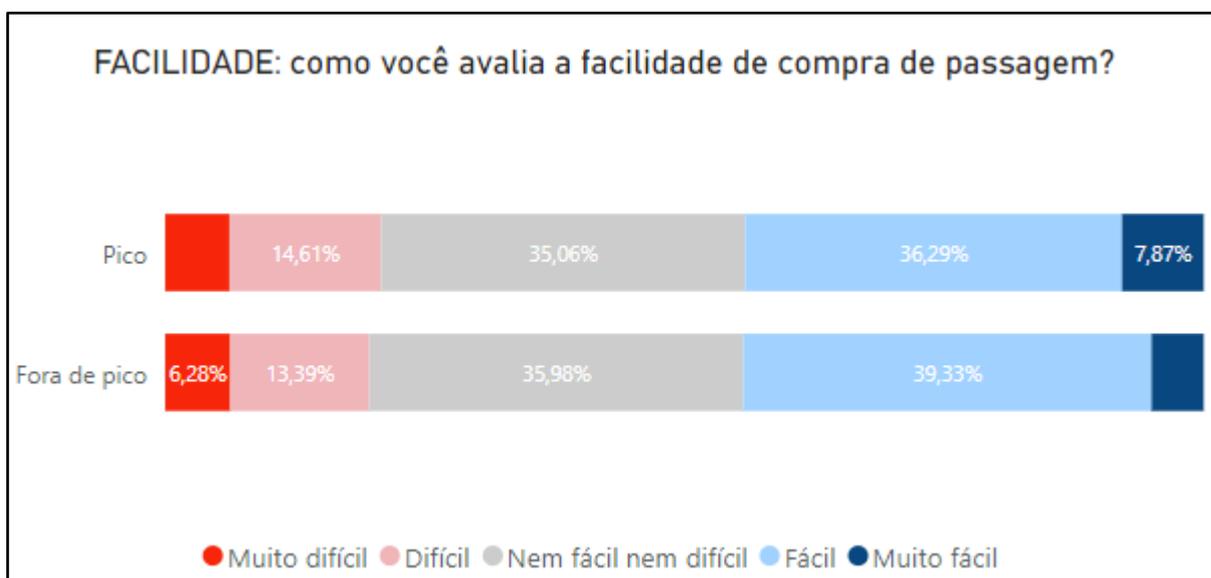
Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 37 - Respostas sobre tarifa, por horário de uso



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 38 - Respostas sobre facilidade de compra de passagem, por horário de uso



Fonte: Autoria própria (2023).

Os resultados para velocidade e tarifa podem ser explicados pela condição que os sistemas apresentam nesses horários de maior movimento. Como exposto por Wang *et al.* (2022), a qualidade percebida pode variar ao longo do dia devido às condições de trânsito e lotação, sendo necessária a atuação nas linhas mais críticas do sistema. Essa percepção de qualidade das condições do transporte em função do horário está refletida nos resultados, já que os usuários que utilizam o sistema em horário de pico consideram mais frequentemente que estão pagando uma tarifa cara

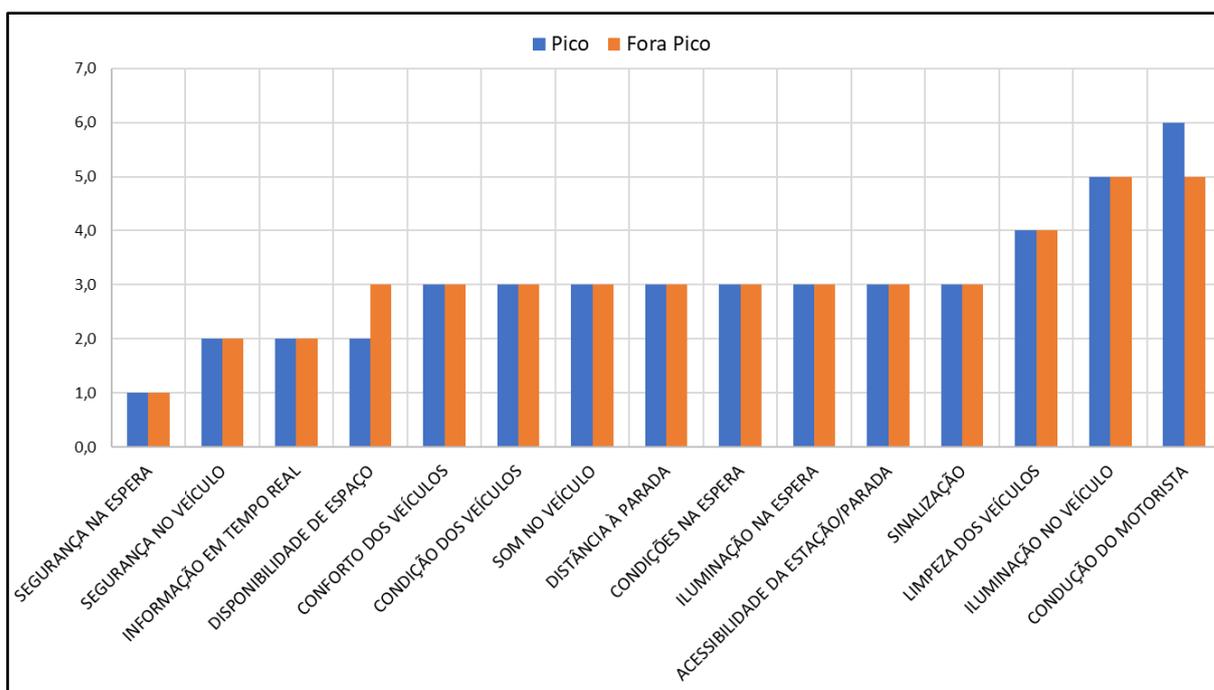
para o que lhes é ofertado. Da mesma forma, os congestionamentos típicos dos horários de pico tornam as viagens mais demoradas, principalmente para os modos com menor prioridade de via, como visto em nossa primeira análise.

A indiferença percebida pelos grupos quanto à confiança do sistema não era esperada, dada a maior incerteza associada aos congestionamentos de horários mais movimentados.

Por fim, a facilidade de compra de passagem é avaliada de forma praticamente idêntica entre os grupos e sem grandes diferenças em relação à comparação para usuários frequentes e não frequentes.

Passando aos atributos numéricos, novamente os resultados são exibidos em termos de mediana, dada a não normalidade da massa de dados verificada pelo teste de Shapiro-Wilk no software Jamovi (ver Apêndice C para resultados dos testes estatísticos). A avaliação desses itens pode ser visualizada na Figura 39 e na Tabela 15.

Figura 39 - Notas dos atributos avaliados por horário de uso (medianas de 1 a 10)



Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 15 - Medianas dos atributos por horário de uso

ATRIBUTOS	PICO	FORA PICO	MÉDIA-ATRIBUTO
Segurança na espera	1,0	1,0	1,0
Segurança no veículo	2,0	2,0	2,0
Informação em tempo real	2,0	2,0	2,0
Disponibilidade de espaço	2,0	3,0	2,5
Conforto dos veículos	3,0	3,0	3,0
Condição dos veículos	3,0	3,0	3,0
Som no veículo	3,0	3,0	3,0
Distância à parada	3,0	3,0	3,0
Condições na espera	3,0	3,0	3,0
Iluminação na espera	3,0	3,0	3,0
Acessibilidade da estação/parada	3,0	3,0	3,0
Sinalização	3,0	3,0	3,0
Limpeza dos veículos	4,0	4,0	4,0
Iluminação no veículo	5,0	5,0	5,0
Condução do motorista	6,0	5,0	5,5

Fonte: Autoria própria (2023).

Mais uma vez a comparação apresenta resultados sem diferenças estatisticamente significativas. A análise detalhada quanto aos péssimos resultados dos atributos e as sugestões de aprimoramento foram feitas na seção 5.1 desse capítulo.

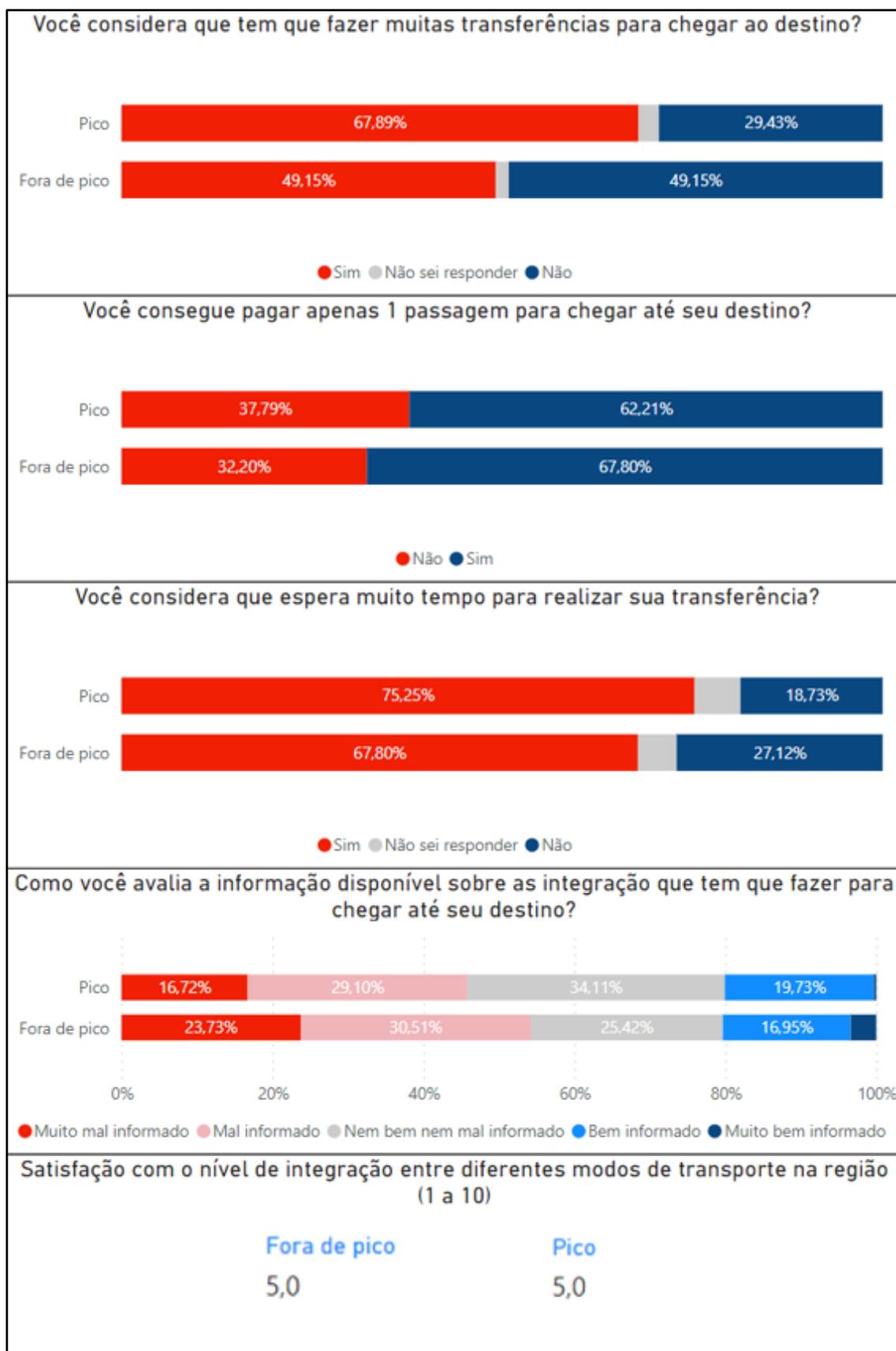
5.3.2 Avaliação da integração por horário de uso

Apesar das diferenças visuais, o teste de Mann-Whitney apontou não haver diferença significativa para nenhum atributo. De qualquer forma, as diferenças observadas foram sempre no sentido de uma melhor pontuação associada ao uso fora de pico, o que advém da melhor condição de serviço nesse período. Como verificado na caracterização dos grupos, cerca de 95% das pessoas que usam o TP em horário de pico são também usuários frequentes, provavelmente se submetendo ao horário de maior movimento pela necessidade de chegar aos destinos por motivos como estudo e trabalho e, portanto, com menor tolerância aos custos associados às baldeações, como o número de integrações necessárias e o tempo de espera. Quanto à informação disponibilizada, a amostra com uso do TP fora do pico é composta de muito mais passageiros ocasionais do que o primeiro grupo, o que também implicaria no desconhecimento maior dessas pessoas quanto às integrações que devem fazer para chegarem a seus destinos, o que também ocorreu no trabalho de Oña (2023),

que apontou a informação como um atributo importante para proprietários de automóveis, mais presentes no segundo grupo considerado nesta pesquisa.

A Figura 40 exhibe os resultados da avaliação da integração por horário de uso.

Figura 40 - Avaliação dos atributos de integração, por horário de uso



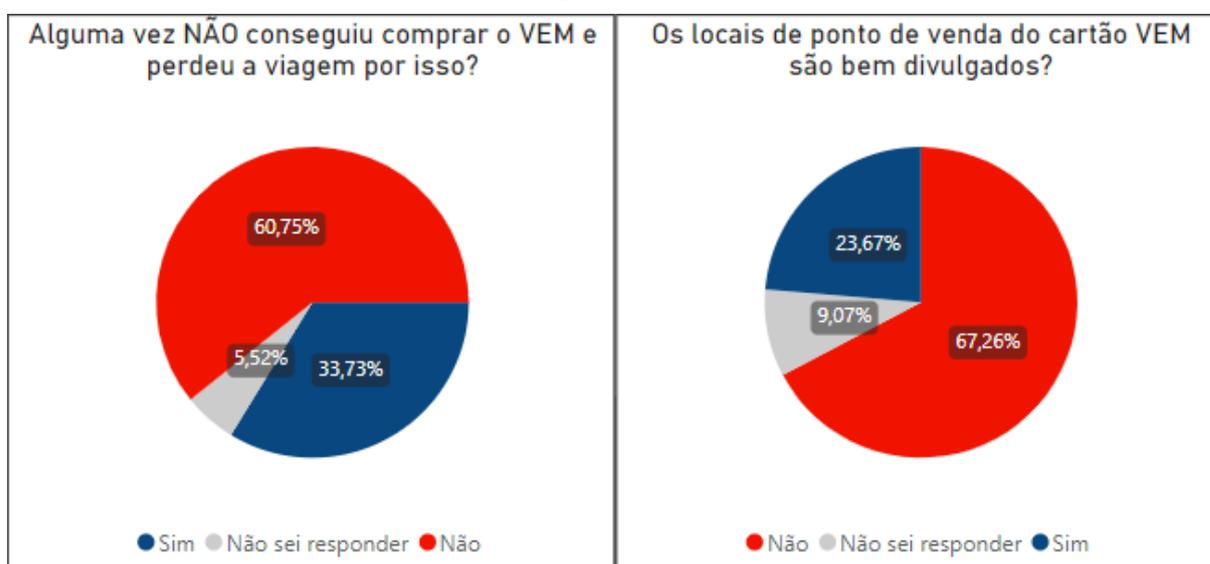
Fonte: Autoria própria (2023).

Com essa seção, a terceira hipótese de pesquisa é parcialmente cumprida, visto que poucos atributos apresentaram diferença significativa, porém apresentando uma percepção pior dos atributos para usuários que fazem uso do sistema em horário de pico, como presumido inicialmente.

5.4 SEÇÃO DE PERGUNTAS COMPLEMENTARES

Nesta etapa, foram feitas perguntas que podem subsidiar apontamentos para a melhora do transporte público da região, ainda que não sejam atributos específicos dos modos de transporte. Os resultados para essa etapa do questionário são exibidos na Figura 41.

Figura 41 - Resultados das perguntas quanto à perda de viagem por posse do VEM e quanto à divulgação do VEM



Fonte: Autoria própria (2023).

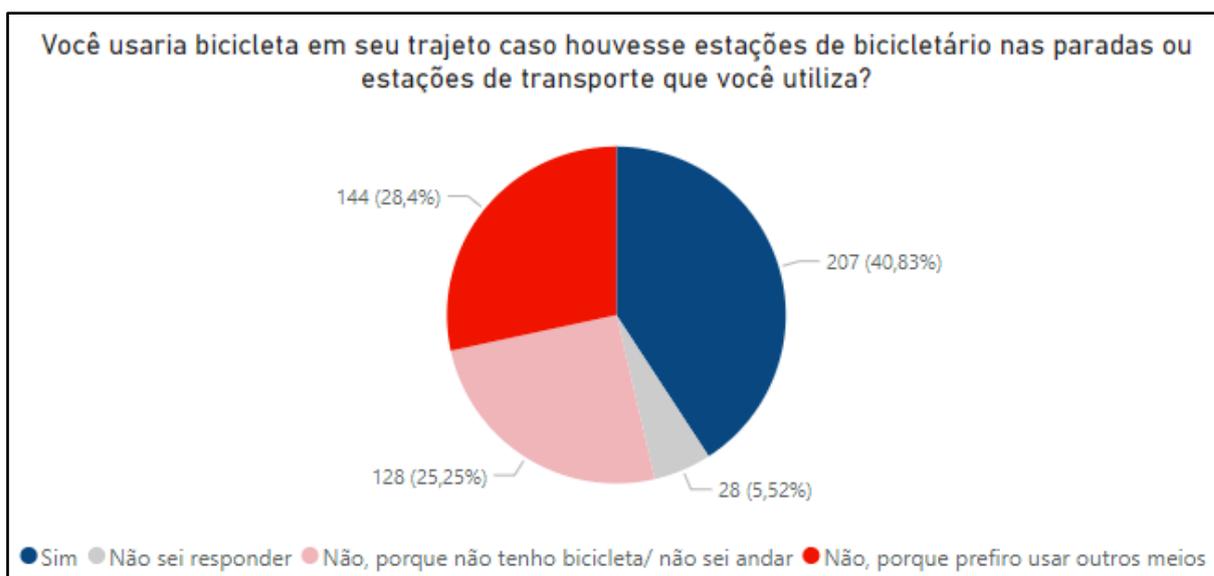
Pelas perguntas sobre o cartão de transporte local, verifica-se haver uma alta taxa de pessoas que já perdeu alguma viagem por não ter conseguido obter o VEM e ainda que não tenha sido o caso para 60% dos respondentes, 67% desses apontam que as localizações dos pontos de venda não são bem divulgadas.

O primeiro dado mostra que a obrigatoriedade do uso do VEM em várias linhas ocorreu de forma apressada, o que acarretou até mesmo a perda de viagem por parte significativa dos passageiros. Essa ocorrência deve servir de lição para outras regiões que passem a adotar a bilhetagem eletrônica. Uma transição gradativa poderia ter

sido feita com um período em que ainda houvesse a aceitação do papel-moeda como meio de pagamento, mas em que os cobradores advertissem cada passageiro quanto ao prazo de aquisição do VEM e indicação de locais de venda do cartão. Da forma como ocorreu a obrigatoriedade, houve a ocorrência de casos absurdos em que o passageiro não pôde adentrar o veículo por falta do VEM, mas que deveria fazer uso do ônibus para se deslocar até o ponto de venda mais próximo. Observa-se, no entanto, que atualmente os motoristas também têm a função de receber o pagamento da viagem caso o passageiro só disponha de papel moeda como forma de pagamento.

Quanto à divulgação das localizações dos locais de venda, estas podem ser disponibilizadas nos próprios sites do GRCT ou do VEM ou mesmo no aplicativo do Cittamobi, ampliando o uso dessas ferramentas virtuais. Outra possibilidade é o envio automático de informações sobre locais de vendas para os passageiros quando esses fizerem seu cadastro para obtenção do VEM, lhes dando autonomia para as recargas vindouras.

Figura 42 - Resultados das perguntas quanto ao potencial uso de bicicleta



Fonte: Autoria própria (2023).

Partindo para o potencial uso da bicicleta na região, é verificado a partir da Figura 41 que cerca de 40% dos passageiros afirmam que fariam uso de bicicletas caso houvesse infraestrutura de apoio nas imediações de suas paradas ou nas estações, evidenciando que medidas de baixo custo podem induzir os passageiros ao uso de modos ativos para acesso ao sistema de transporte público. Por ser apontado

como um dos facilitadores de acesso ao transporte público, o uso de bicicletas não somente auxiliaria o STPP a induzir o aumento de sua demanda pelo aumento do acesso da população ao sistema, mas também impulsiona a equidade nos transportes, melhorando a acessibilidade a oportunidades de emprego para pessoas de baixa renda e minorias (Martin; Shaheen, 2014; Almardood; Maghelal, 2020; Zuo *et al.*, 2020). Para as pessoas que afirmam que não usariam por não terem propriedade da bicicleta, a ampliação dos pontos de bicicletas compartilhadas poderia resolver parte do problema. Como visto, seus pontos ainda são muito restritos às regiões centrais da cidade, dificultando o uso desse sistema como facilitador das pessoas que moram em regiões periféricas.

5.5 CAMPO DE RESPOSTA ABERTA OPCIONAL

No último campo do questionário, os respondentes foram indagados se havia algum ponto a mais a ser abordado nesta pesquisa. Nesta seção, a análise qualitativa desse campo é apresentada.

Foi observada uma alta frequência de menções sobre o calor nos veículos, principalmente nos de BRT. A proposta inicial do sistema é que fosse composto por veículos com ar-condicionado, buscando um maior conforto térmico do usuário. Como são veículos que não dispõem de janelas, caso haja falha em seu resfriamento, se tornam locais de desconforto térmico para os usuários. Essa frequente menção sobre o calor nos veículos indica a necessidade de manutenção da frota, já que a mesma temperatura amena que foi usada como ponto de atração nas propagandas do sistema se tornou um ponto fraco do BRT local.

Outro ponto muito comentado foi sobre a integração temporal, que pelos altos tempos de deslocamento, acaba forçando o passageiro a pagar mais de uma tarifa. Assim, a integração temporal, que normalmente vem como uma evolução do sistema de integração, passou a prejudicar parte da população, que era capaz de pagar apenas uma passagem em seus trajetos antes da implementação dessa ferramenta.

Outros pontos com muitas menções incluem a necessidade de aumento da frequência do sistema, a consideração de que a passagem é muito cara para o serviço oferecido e a necessidade da melhoria da segurança pública.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação objetivou avaliar o serviço atualmente oferecido pelo STPP/RMR, o sistema de transportes regional atuante na Região Metropolitana de Recife. Para tal, foi aplicado um questionário de satisfação divulgado pelas redes sociais e nos locais de atuação dos diferentes modos ofertados, como nos terminais de integração e nos corredores do sistema de BRT. Dessa forma, foram capturadas as percepções dos passageiros quanto a todos os meios de transporte e quanto à integração ofertados na área de estudo.

As hipóteses de pesquisa foram parcialmente comprovadas, pois se confirmou a insatisfação generalizada da população quanto ao serviço prestado, mas não foram vistas diferenças significativas de percepção quando comparados os grupos de usuários frequentes e não frequentes e os grupos de uso em horário de pico e fora desse horário. As diferenças entre usuários frequentes e não frequentes se limitaram aos atributos de velocidade e número de transferências, sendo as piores percepções as dos usuários frequentes, ao contrário do que presumido inicialmente. Quando comparados o uso em horário de pico e fora de pico, as diferenças significativas ocorreram apenas para “velocidade” e “tarifa”, com as piores avaliações associadas ao uso em horário de pico, como previmos.

Os resultados evidenciam a baixa percepção de qualidade que os passageiros têm sobre o serviço oferecido, independente do modo utilizado ou se são usuários frequentes ou se usam o serviço em horário de pico. A exceção ocorre para a percepção de tempo de viagem, considerado razoável por mais de metade dos passageiros quando avaliamos os modos com maior prioridade viária, a saber, BRT, VLT e metrô. Isso indica a importância de ampliarmos as faixas dedicadas aos ônibus, aumentando a sua velocidade operacional e confiança ao não se submeter às incertezas associadas ao tráfego misto.

Para os atributos aferidos com escala numérica, é percebido que os aspectos com rejeição menor por parte dos passageiros são aqueles que apresentam intervenção constante ou perenidade, como a condução dos motoristas e a iluminação e a limpeza dos veículos. Já os pontos mais fracos são os relacionados à segurança, mostrando a interdisciplinaridade da questão da mobilidade e que as políticas públicas devem ser planejadas de forma integrada. A questão da insegurança foi apontada em estudos anteriores na região e é particularmente preocupante por ser o atributo mais

importante para a motivação do uso do automóvel dentre os avaliados por Santos (2017). Já quanto aos atributos específicos do sistema, os piores são a disponibilidade de informação em tempo real e a disponibilidade de espaço. Enquanto as estações e terminais passam nesse momento por modernizações que englobam o fornecimento de dados de tempo real de viagem, as medidas que poderiam melhorar a disponibilidade de espaço dos passageiros continuam estagnadas.

Observa-se que muitos dos diagnósticos dessa pesquisa não são recentes. Dessa forma, ainda que haja ações dos órgãos gestores, a situação atual do sistema é péssima e há necessidade de agilidade nas intervenções. Os corredores exclusivos a ônibus, por exemplo, são um caso de sucesso em toda a RMR e têm implementação de baixo custo relativo, mas apresentam alta demora em serem ampliados. A maior inação é vista no caso do BRT ao ser constatado que veículos e estações modernas foram providenciados desde o início, mas o mais fácil tecnicamente não foi realizado, que é a priorização do modo na via. A simples segregação por sinalização horizontal traria ganhos imensos ao sistema e é justamente nos locais de trânsito mais crítico que sua priorização é dispensada. Isso pode representar um receio de tomadas de decisão que afetem os proprietários de automóveis ou até mesmo um desconhecimento acerca dos benefícios que poderiam ser obtidos a partir dessa medida. Quanto ao VLT, foram adquiridos veículos modernos e que proporcionaram melhorias de serviço inicialmente, mas a falta de manutenção leva à suspensão do serviço de forma frequente, sendo inclusive presenciada durante a pesquisa de campo deste trabalho.

Para além das medidas que afetam especificamente os atributos considerados, é necessário que a escolha desses seja embasada em literatura e em considerações de importância a partir da realidade local, como feito por Ribeiro Neto (2021). Deve-se, portanto, revisar a própria norma utilizada para a avaliação de qualidade de desempenho dos operadores do STPP/RMR, inalterada desde 1991 e cujos resultados não refletem a qualidade de serviço apontada pela legislação. É necessário que haja cobrança quanto à modernização da legislação para que as prestadoras de serviço tenham a obrigação legal de fornecer um serviço minimamente condizente com o esperado pela população.

Ainda no âmbito legal, pode-se aprimorar o processo de licitação para a prestação dos serviços, adotando práticas que estimulem a concorrência, potencialmente melhorando a qualidade da prestação de serviços ofertada ao público.

Muitas das sugestões apontadas por este trabalho podem ter custo elevado de aplicação e, portanto, os diversos atores envolvidos na prestação do serviço de transporte devem buscar formas extra tarifárias de financiar o sistema. O retrato atual é de uma oferta de um serviço de baixa qualidade a custo de uma tarifa considerada cara pela grande maioria dos usuários. O encarecimento da tarifa para cobrir os vultosos custos para a melhoria do sistema só reforçariam o movimento de queda de demanda dos usuários, seja por escolha ou, pior, por não poderem arcar com o impacto orçamentário que os deslocamentos diários lhes causariam.

Como sugestão para trabalhos futuros, são apontadas várias possibilidades de aprofundamento na temática da qualidade de transportes e pesquisas que abordem as barreiras encontradas pelos gestores para a aplicação de políticas públicas.

Quanto ao aprofundamento em pesquisas sobre percepção de qualidade, sugere-se o uso de métodos que obtenham efeitos assimétricos e não-lineares dos atributos, além da captação dos efeitos que os atributos apresentam sobre os outros, uma tendência observada em na literatura recente sobre o tema.

Se tratando da melhoria da etapa de coleta, é recomendada a realização de um questionário a partir de uma amostra inteiramente aleatória da população, o que não foi realizado pelo estudo devido a sua etapa inicial de divulgação online. Aprofundando a recomendação, são elencadas três formas de coleta da amostra de forma aleatória.

Uma possibilidade de metodologia seria a aplicação do questionário de pessoas sorteadas aleatoriamente a partir do número de cadastro do cartão VEM. Os pesquisadores poderiam adotar como critério sortear apenas pessoas com cartão com algum uso nos últimos dois anos ou qualquer intervalo de tempo que considerem pertinente.

Outra forma de coleta é com a amostragem feita seguindo a metodologia das pesquisas OD, seja a partir de entrevistas nas residências dos moradores da área de estudo, sendo as residências sorteadas aleatoriamente, ou com coletas de dados nos locais de estudo e trabalho, como vem sendo feita a pesquisa OD em Recife.

A sugestão para pesquisas acerca das barreiras encontradas pelos órgãos gestores para a aplicação de políticas públicas se mostra essencial ao se verificar que a maioria dos problemas e soluções apontados não é nova, com muitas das sugestões apresentadas neste texto sendo feitas por trabalhos e autores diversos, mostrando a inação ou morosidade das melhorias *apesar* das sugestões e críticas diárias feitas ao

sistema. É imprescindível que sejam identificados e corrigidos os motivos pelos quais muitas das políticas não são implementadas.

Considera-se cumprida a elaboração de um questionário que possa ser aplicado a outras cidades ou até mesmo a Recife novamente. O último campo do questionário, de resposta aberta, permitiu captar atributos não considerados no trabalho e aprofundar as discussões trazidas e assim permite-se o aprimoramento do questionário para aplicações futuras. Além disso, o trabalho inovou em ser o primeiro a abordar todos os modos ofertados pelo STPP, além da integração vigente na região.

O presente trabalho acadêmico não auxilia apenas na melhor alocação de recursos ao identificar os pontos fortes e fracos do sistema, como também busca servir de questionário piloto para uma pesquisa de satisfação a nível metropolitano, que poderia ser aplicada a milhares de respostas, tal como é feito na pesquisa OD da RMR. Além da elaboração de um questionário base para coleta de avaliação dos modos locais, são apontados pontos de melhoria do próprio questionário e formas de aprimorar a metodologia utilizada, auxiliando o progresso dos estudos sobre a avaliação do STPP. Dessa forma, trabalhos futuros da academia ou dos operadores locais podem aproveitar das lições obtidas com este estudo para melhor captarem a percepção daqueles que devem ser o foco de toda a operação de transportes: o usuário do sistema.

REFERÊNCIAS

ABENOZA, R.F.; CATS, O.; SUSILO, Y.O. Travel satisfaction with public transport: Determinants, user classes, regional disparities and their evolution. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 95, p. 64-84, 2017.

ABENOZA, R. F.; CATS, O.; SUSILO, Y. O. Determinants of traveler satisfaction: Evidence for non-linear and asymmetric effects. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 66, p. 339-356, 2019.

ALLEN, J.; EBOLI, L.; MAZZULLA, G.; ORTÚZAR, J. D. Effect of critical incidents on public transport satisfaction and loyalty: an Ordinal Probit SEM-MIMIC approach. **Transportation**, v. 47, n. 2, p. 827-863, 2020.

ALLEN, J.; MUÑOZ, J. C.; ORTÚZAR, J. D. D. Modelling service-specific and global transit satisfaction under travel and user heterogeneity. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 113, p. 509-528, 2018.

ALLEN, J.; MUÑOZ, J. C.; ORTÚZAR, J. D. D. On evasion behaviour in public transport: Dissatisfaction or contagion? **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 130, p. 626-651, 2019.

ALMARDOOD, M. A.; MAGUELAL, P. Enhancing the use of transit in arid regions: Case of Abu Dhabi. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 14, n. 5, p. 375-388, 2020.

ANTP. **Séries cadernos técnicos: Integração nos transportes públicos**. v. 5. 2007.

ANTP. **RELATÓRIO 2018** - Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos. Associação Nacional de Transportes Públicos: ANTP, 2020. Disponível em: <http://files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacoes-da-mobilidade--simob--2018.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2023.

BANISTER, D. The sustainable mobility paradigm. **Transport Policy**, Canterbury, v. 15, p. 73-80, 2008.

BARCELOS, M. M.; LINDAU, L. A.; DA COSTA, M. B. B.; TEN CATEN, C. S.; DA SILVA, C. A. M.; PEREIRA, B. M. Benchmarking com foco na satisfação dos usuários do transporte coletivo por ônibus. **Transportes**, v. 25, n. 3, p. 115–125, 2017. <https://doi.org/10.14295/transportes.v25i3.1335>.

BERTOZZI, P. P.; LIMA JR, O. F. A qualidade no serviço de transporte público sob as óticas do usuário, do operador e do órgão gestor. **Revista dos Transportes Públicos**, n. 81, p. 53-66, 1998.

BEST, N. J. **Cooperação e Multi-level Governance: o Caso do Grande Recife Consórcio de Transporte Metropolitano**. 2011. Dissertação (Mestrado em Administração Pública e Governo) – Fundação Getúlio Vargas – São Paulo, 2011.

BIKE ITAÚ. Aluguel de bicicleta em Pernambuco. Disponível em: <https://bikeitau.com.br/pernambuco/>. Acesso em: 21 set. 2023.

BIRAGO D.; OPOKU MENSAH S.; SHARMA S. Level of service delivery of public transport and mode choice in Accra, Ghana. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 46, p. 284-300, 2017.

BORÉN, S. Electric buses' sustainability effects, noise, energy use, and costs. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 14, n. 12, p. 956-971, 2020.

BOUSCASSE, H.; DE LAPPARENT, M. Perceived comfort and values of travel time savings in the Rhône-Alpes Region. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 124, p. 370-387, 2019.

BRASIL. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). **Guia de Transporte Público Coletivo TPC: orientações para seleção de tecnologias e implementação de projetos de transporte público coletivo**. Rio de Janeiro: Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana (SEMOB), 2018.

BRASIL. **Lei Complementar Federal nº 14**, de 08 de junho de 1973 - Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. Brasília-DF, 1973.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Brasil confirma primeiro caso do novo coronavírus, porém não há motivo para pânico**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/1042-brasil-confirma-primeiro-caso-do-novo-coronavirus-porem-nao-ha-motivo-para-panico>. Acesso em: 23 ago. 2023.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Estatísticas - **Frota de Veículos** - SENATRAN. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-senatran/estatisticas-frota-de-veiculos-senatran>. Acesso em: 22 ago. 2023.

CARVALHO, C. H. R. de *et al.* **Tarifação e financiamento do transporte público urbano**. Brasília: Ipea, 2013. (Nota Técnica, n. 2). Disponível em: http://repositorio.ipea/bitstream/11058/1365/1/Nota_Tecnica_Tarifacao_e_financiamento_do_transporte_publico_urbano.pdf. Acesso em: 20 ago. 2023.

CAVALCANTI, N. A. H. **Sistemas de integração de transporte público: a qualidade percebida de terminais de integração – o caso do TI Barro/RMR**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

CBTU. **Integração Temporal se torna uma realidade ao longo dos anos**. 2021. Disponível em: https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/?option=com_content&view=article&Itemid=1102&id=8841 Acesso em: 23 set. 2023.

CBTU. **Recife**. 2022. Disponível em: <https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/sistemas-cbtu/recife>. Acesso em: 18 set. 2023.

CBTU. **Relatório de Gestão**: Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU: 2022. Brasília, DF: CBTU, 2023. Disponível em: https://www.cbtu.gov.br/images/gaplo/gestaoanual/Gestao20222023_v02.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

CEFTRU – Centro de Formação de Recursos Humanos em Transporte. **A Integração Tarifária Temporal e o Incremento da Mobilidade**. Brasília-DF: UNB, 2007.

CHAWUTHAI, R.; SUMALEE, A.; THREEPAK, T. GPS Data Analytics for the Assessment of Public City Bus Transportation Service Quality in Bangkok. **Sustainability**, Suíça, v. 15, n. 7, p. 5618, 2023.

CHEE, P. N. E.; SUSILO, Y. O.; WONG, Y. D. Determinants of intention-to-use first-/last-mile automated bus service. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 139, p. 350-375, 2020.

CITTAMOBIL. Quem somos. 2023. Disponível em: <https://www.cittamobi.com.br/home/quem-somos/>. Acesso em: 10 out. 2023.

CONDEPE/FIDEM. PERNAMBUCO EM REDE: Caracterização das regiões de influência das cidades pernambucanas. 2013. Disponível em: <http://www.condepefidem.pe.gov.br/html/PERNAMBUCO%20EM%20REDE.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2023.

CONDEPE/FIDEM. Produto Interno Bruto dos Municípios: Pernambuco: 2020. [s. d.]. Disponível em: http://www.condepefidem.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=20012&folderId=143167&name=DLFE-532501.pdf. Acesso em: 29 ago. 2023.

CORTES, G. S.; PAIVA, C. A. C. Deconstructing credibility: The breaking of monetary policy rules in Brazil. **Journal of International Money and Finance**, v. 74, p. 31–52, 2017.

COSTA, C. G. O. da. **Avaliação da qualidade de desempenho dos operadores de transporte público de passageiros por ônibus**: a dimensão da eficácia da norma na prestação do serviço adequado na forma da lei. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

EBOLI, L.; MAZZULLA, G. Performance indicators for an objective measure of public transport service quality, **European Transport – Transport Europei**, v. 51, n. 3, p. 1-21, 2012.

ECHANIZ, E.; HO, C.; RODRIGUEZ, A.; DELL'OLIO, L. Modelling user satisfaction in public transport systems considering missing information. **Transportation**, v. 47, n. 6, p. 2903-2921, 2020.

EFTHYMIU, D.; ANTONIOU, C.; TYRINOPOULOS, Y.; SKALTSOGIANNI, E. Factors affecting bus users' satisfaction in times of economic crisis. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 114, p. 3-12, 2018.

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE Produção – ENEGEP, 38., 2018, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2018.

FANG D.; XUE Y.; CAO J.; SUN S. Exploring satisfaction of choice and captive bus riders: An impact asymmetry analysis. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 93, p. 102798, 2021.

FOLHA DE PERNAMBUCO. Ônibus de três linhas do TI Joana Bezerra, no Recife, deverão sair com até 20 passageiros em pé. **Folha de Pernambuco**, Recife, 2021. Disponível em: <https://www.folhape.com.br/noticias/onibus-de-tres-linhas-do-ti-joana-bezerra-no-recife-deverao-sair-com/169099/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

FOLHA DE PERNAMBUCO. Pane na rede aérea deixa Linhas Centro e Sul do Metrô do Recife fora de operação. **Folha de Pernambuco**, Recife, 2022. Disponível em: <https://www.folhape.com.br/noticias/pane-na-rede-aerea-deixa-linhas-centro-e-sul-do-metro-do-recife-fora/232022/>. Acesso em: 17 out. 2023.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **17º Anuário Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023. Disponível em: <https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2023/07/anuario-2023.pdf>.

G1. Serviço online mostra previsão de chegada de ônibus no Grande Recife. **G1**, Pernambuco, 2014. Disponível em: <https://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2014/02/servico-online-mostra-previsao-de-chegada-de-onibus-no-grande-recife.html>. Acesso em: 18 set. 2023.

G1. Metroviários encerram greve após 23 dias de paralisação; metrô volta a funcionar na segunda-feira. **G1**, Pernambuco, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2023/08/25/metroviarios-encerram-greve-apos-23-dias-de-paralisacao-metro-volta-a-funcionar-na-segunda-feira.ghtml>. Acesso em: 19 set. 2023.

GAO, Y.; RASOULI, S.; TIMMERMANS, H.; WANG, Y. Trip stage satisfaction of public transport users: A reference-based model incorporating trip attributes, perceived service quality, psychological disposition and difference tolerance. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 118, p. 759-775, 2018.

GLOBO. Rodoviários da empresa Vera Cruz paralisam atividades e passageiros enfrentam ônibus cheios no Grande Recife. **Globo**, Pernambuco, 2020a. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2020/04/27/rodoviaros-da-empresa-vera-cruz-paralisam-atividades-e-passageiros-enfrentam-dificuldades.ghtml>. Acesso em: 23 ago. 2023.

GLOBO. Ônibus lotados e filas extensas são registrados no Grande Recife em meio à reabertura. **Globo**, Pernambuco, 2020b. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2020/06/09/onibus-lotados-e-filas-extensas-sao-registrados-no-grande-recife-em-meio-a-reabertura.ghtml>. Acesso em: 23 ago. 2023.

GLOBO. Aumento das passagens de ônibus no Grande Recife é discutido pelo Conselho Superior de Transporte Metropolitano. **Globo**, Pernambuco, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2021/02/05/reajuste-das-passagens-de-onibus-no-grande-recife-e-discutido-pelo-conselho-superior-de-transporte-metropolitano.ghtml>. Acesso em: 23 ago. 2023.

GLOBO. Greve de ônibus é encerrada após seis dias de negociação entre patrões e trabalhadores. **Globo**, Pernambuco, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2023/07/31/greve-de-onibus-e-encerrada-apos-seis-dias-de-negociacao-entre-trabalhadores-e-patroes-veja-o-que-foi-decidido.ghtml>. Acesso em: 23 ago. 2023.

GRANDE RECIFE. **Grande Recife cria atendimento opcional ao Paiva**. Recife, 2011. Disponível em: <https://www.granderecife.pe.gov.br/2011/01/07/grande-recife-cria-atendimento-opcional-ao-paiva/>. Acesso em: 22 set. 2023.

GRANDE RECIFE. **Anexo 16: Manual de Operação do STPP/RMR**. Recife, 2013. Disponível em: <https://www.granderecife.pe.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/ANEXO16.pdf>. Acesso em: 27 set. 2023.

GRANDE RECIFE. **Anuário Estatístico do STPP/RMR**, v. 1. Recife, 2020. Disponível em: https://www.granderecife.pe.gov.br/wp-content/uploads/2022/12/Anuario_2019_V_1_1.pdf. Acesso em: 13 set. 2023.

GRANDE RECIFE. **Anuário Estatístico do STPP/RMR**, v. 1. Recife, 2022. Disponível em: https://www.granderecife.pe.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/Anuario_2020_v1.pdf. Acesso em: 6 set. 2023.

GRANDE RECIFE. **BRT – Via Livre**. Recife, 2023a. Disponível em: <https://www.granderecife.pe.gov.br/transporte/brt-via-livre/>. Acesso em: 05 set. 2023.

GRANDE RECIFE. **Histórico**. Recife, 2023b. Disponível em: <https://www.granderecife.pe.gov.br/institucional/historico/>. Acesso em: 12 set. 2023.

GRANDE RECIFE. **Sistema Estrutural Integrado (SEI)**. Recife, 2023c. Disponível em: <https://www.granderecife.pe.gov.br/transporte/sistema-estrutural-integrado/>. Acesso em: 12 set. 2023.

GRANDE RECIFE. **Bilhetagem Eletrônica**. Recife, 2023d. Disponível em: <https://www.granderecife.pe.gov.br/servicos/bilhetagem-eletronica/>. Acesso em: 24 set. 2023.

GUEVARA, C. A.; TIRACHINI, A.; HURTUBIA, R.; DEKKER, T. Correcting for endogeneity due to omitted crowding in public transport choice using the Multiple Indicator Solution (MIS) method. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 137, p. 472-484, 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil tem 207,8 milhões de habitantes, mostra prévia do Censo 2022.** Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35954-brasil-tem-207-8-milhoes-de-habitantes-mostra-previa-do-censo-2022>. Acesso em: 22 ago. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022.** Rio de Janeiro, 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: perfil das despesas no Brasil:** indicadores selecionados. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv35853.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: síntese de indicadores:** 2015. 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2023.

ICPS. **Pesquisa Origem-Destino Metropolitana Recife 2017-2018.** Recife, 2018.

ICPS. **Pesquisa de Satisfação Qualiônibus.** Recife, 2023. Disponível em: <http://icps.recife.pe.gov.br/node/61235>. Acesso em: 27 set. 2023.

ITDP. **Sistema Via Livre BRT: Região Metropolitana do Recife:** Avaliação de resultados e recomendações de melhorias. 2017. Disponível em: <https://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2017/12/ITDP-Brasil-BRT-Recife-20171208-V1-1.pdf>. Acesso em: 13 set. 2023.

JORNAL DO COMMERCIO. Péssimo, caro e perigoso. Essa é a avaliação do ônibus na Região Metropolitana do Recife. **Jornal do Commercio**, Recife, 2017a. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2017/03/18/pessimo-caro-e-perigoso-essa-e-avaliacao-do-onibus-na-regiao-metropolitana-do-recife#:~:text=Praticamente%20100%25%20das%20pessoas%20entrevistadas,Os%20n%C3%BAmeros%20mostram%20isso..> Acesso em: 3 set. 2023.

JORNAL DO COMMERCIO. Metrô do Recife é menos ruim do que o sistema por ônibus, diz usuário. **Jornal do Commercio**, Recife, 2017b. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2017/03/20/metro-do-recife-e-menos-ruim-do-que-o-sistema-por-onibus-diz-usuario>. Acesso em: 3 set. 2023.

JORNAL DO COMMERCIO. Começa a nova gestão privada dos terminais integrados de ônibus e das estações de BRT do Grande Recife. **Jornal do Commercio**, Recife, 2022a. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2021/12/14920737-comeca-a-nova-gestao-privada-dos-terminais-integrados-de-onibus-e-das-estacoes-de-brt-do-grande-recife.html>. Acesso em: 23 set. 2023.

JORNAL DO COMMERCIO. TERMINAIS INTEGRADOS: gestão privada começa a apresentar resultados. **Jornal do Commercio**, Recife, 2022b. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2022/09/15078522-terminais->

integrados-gestao-privada-comeca-a-apresentar-resultados.html. Acesso em: 23 set. 2023.

JORNAL DO COMMERCIO. GREVE METRÔ RECIFE: Metrô encerra estado de greve após 25 dias e aceita proposta da CBTU; confira as ÚLTIMAS NOTÍCIAS. **Jornal do Comercio**, Recife, 2023a. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2023/09/15584779-greve-metro-recife-metro-encerra-estado-de-greve-apos-25-dias-e-aceita-proposta-da-cbtu-confira-as-ultimas-noticias.html>. Acesso em: 25 set. 2023.

JORNAL DO COMMERCIO. FAIXA AZUL: corredores exclusivos de ÔNIBUS não avançam no RECIFE. **Jornal do Comercio**, Recife, 2023b. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2023/06/15525502-faixa-azul-corredores-exclusivos-de-onibus-nao-avancam-no-recife.html>. Acesso em: 13 set. 2023.

JORNAL DO COMMERCIO. Explosão no metrô: rede aérea do Metrô do Recife explode e assusta passageiros. Veja vídeo. **Jornal do Comercio**, Recife, 2023c. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2023/06/15527577-explosao-no-metro-rede-aerea-do-metro-do-recife-explode-e-assusta-passageiros-veja-video.html>. Acesso em: 17 out. 2023.

JORNAL DO COMMERCIO. Transporte público do Grande Recife já tem mais de cem novas paradas de ônibus. **Jornal do Comercio**, Recife, 2023d. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2023/07/15545866-transporte-publico-do-grande-recife-ja-tem-mais-de-cem-novas-paradas-de-onibus.html>. Acesso em: 19 out. 2023.

OÑA, J. de; OÑA, R. de; EBOLI, L.; FORCINITI, C.; MAZZULLA, G. Transit passengers' behavioural intentions: the influence of service quality and customer satisfaction. **Transportmetrica A: Transport Science**, v. 12, n. 5, p. 385-412, 2016.

KIM, S. H.; CHUNG, J. H. Reinterpretation of the Likert Scale for Public Transportation User Satisfaction: Pattern Recognition Approach. **Transportation Research Record**, v. 2541, n. 1, p. 90-99, 2016.

KOPYLOVA, T.; MIKHAILOV, A.; SHESTEROV, E. A Level-of-Service concept regarding intermodal hubs of urban public passenger transport. **Transportation Research Procedia**, v. 20, p. 303-307, 2018.

KOTHARI, C. R. **Research Methodology: Methods and Techniques**. 2. Ed. Nova Déli: New Age International Publishers, 2004.

LIMA, J. H. *et al.* Tornando a escolha do modo economicamente racional: um estudo para o maior polo gerador de viagens da Região Metropolitana do Recife. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES. 29., 2015. *In: Anais [...]*. Ouro Preto: ANPET, 2015.

MACEDO, M. M. C.; MELO, R. R.; ANDRADE, M. O.; MEIRA, L. H. Fatores e barreiras que influenciam o uso do sistema de bicicletas compartilhadas Bike PE entre alunos

da UFPE. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES – ANPET. 32. 2018. *In: Anais [...]*. Gramado: Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes, 2018.

MACHADO, P. V. G.; LIMA, T. C. A.; MEIRA, L. H. Análise da substituição das locomotivas diesel por veículos leves sobre trilhos na Linha Sul Diesel do Sistema Metroviário do Recife. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES – ANPET. 31. 2017. *In: Anais [...]*. Recife: Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes, 2017.

MANN, H. B.; WHITNEY, D. R. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. **Ann. Math. Statist.** v. 18, n. 1, p. 50-60, 1947.

MAPCHART. 2023. Disponível em: <https://www.mapchart.net/>. Acesso em: 27 ago. 2023.

MARTIN, E. W.; SHAHEEN, S. A., 2014. Evaluating public transit modal shift dynamics in response to bikesharing: a tale of two U.S. cities. **Journal of Transport Geography**, v. 41(c), p. 315-324, 2014.

MARTINHO, C. A.; SILVA, M. G. e; AJARA, C. Movimento pendular e ocupação na Região Metropolitana de Recife - PE, **Espaço e Economia**, [on-line], set. 2016. Disponível em: <http://journals.openedition.org/espacoeconomia/2461>. Acesso em: 30 ago. 2023.

MEIRA, L. H.; MAIA, M. L. A.; ANDRADE, M. O.; DOURADO, A. B. F. A influência da qualidade do transporte público na rotina acadêmica: o caso da Universidade Federal de Pernambuco. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES – ANPET. 28. 2014. *In: Anais [...]*. Curitiba: Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes, 2014.

METRÔ RECIFE. Mapa. Recife, 2017. Disponível em: <https://www.metrorecife.com.br/mapa/>. Acesso em: 18 set. 2023.

MIQUILINI, L. C.; BASTOS, J. M.; MACHADO, E. de M.; COELHO, J. V. S. O Complexo Industrial e Portuário de Suape e o desenvolvimento nordestino. *In: Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia*. 14. 2021, Edição Virtual. 2021.

MOBILIZE BRASIL. Como será a realidade do transporte público no pós-pandemia?. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/12833/como-sera-a-realidade-do-transporte-publico-no-pospandemia.html>. Acesso em: 23 ago. 2023.

MONZON, A.; JULIO, R.; GARCIA-MARTINEZ, A. Hybrid methodology for improving response rates and data quality in mobility surveys. **Travel Behaviour and Society**, v. 20, p. 155-164, 2020.

MOOVIT. **Estatísticas do transporte público por País e Cidade**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://moovitap.com/insights/pt->

br/Moovit_Insights_%C3%8Dndice_sobre_o_Transporte_P%C3%80blico-countries. Acesso em: 23 ago. 2023.

MOSLEM S.; STEVIĆ Ž.; TANACKOV I.; PILLA F. Sustainable development solutions of public transportation: an integrated IMF SWARA and Fuzzy Bonferroni operator. **Sustainable Cities and Society**, v. 93, p. 104530, 2023.

NAHIDUZZAMAN K.M.; CAMPISI T.; SHOTORBANI A.M.; ASSI K.; HEWAGE K.; SADIQ R. Influence of socio-cultural attributes on stigmatizing public transport in Saudi Arabia. **Sustainability**, Suíça, v. 13, n. 21, p. 12075, 2021.

NESHELI, M. M.; CEDER, A. A.; BRISSAUD, R. Public transport service-quality elements based on real-time operational tactics. **Transportation**, v. 44, n. 5, p. 957-975, 2017.

NTU. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Anuário NTU: 2017-2018** / Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Brasília: NTU, 2018.

NTU. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Anuário NTU: 2018-2019** / Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Brasília: NTU, 2019.

NTU. **Financiamento da operação dos sistemas de transporte público coletivo nas cidades brasileiras**. Brasília: NTU, 2022. Disponível em: <https://ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub637956597766938349.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

NTU. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos **Anuário NTU: 2022-2023** / Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Brasília: NTU, 2023a.

NTU. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Transporte público por ônibus: Impactos da pandemia de Covid-19: (fevereiro/2020 até abril/2023)**. Brasília: NTU, 2023b. Disponível em: <https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub638168022171830458.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

NTU. **Subsídios**: sistemas com iniciativas implementadas. Relatório. Brasília: NTU, 2023c. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/11G-IF85ONxHDEhGxKnU2VipL7CZTMRWn/view?usp=sharing>. Acesso em: 23 ago. 2023.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Níveis de integração dos municípios brasileiros em RMs, RIDEs e AUs à dinâmica da metropolização**. Rio de Janeiro: Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCT, 2012.

OLIVEIRA, F. C. de. **Acessibilidade ao transporte público nas áreas de morro do Recife**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFPE – Recife, 2017.

OLIVEIRA, G. S. **Integração tarifária temporal nos sistemas de transporte público por ônibus**. 2013. 145f. Tese (Doutorado Em Engenharia De Transportes) – COPPE, Universidade Federal Do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

OMS - Organização Mundial de Saúde. **WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19**. 2020a. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Acesso em: 22 ago. 2023.

OMS - Organização Mundial de Saúde. **Moving around during the COVID-19 outbreak**. 2020b. Disponível em: <https://www.who.int/europe/publications/m/item/moving-around-during-the-covid-19-outbreak>. Acesso em: 23 ago. 2023.

OÑA, J. Service quality, satisfaction and behavioral intentions towards public transport from the point of view of private vehicle users. *Transportation*, v. 49, n. 1, p. 237-269, 2022.

OÑA, R.; DE ABREU E SILVA, J.; MUÑOZ-MONGE, C.; DE OÑA, J. Users' satisfaction evolution of a metropolitan transit system in a context of economic downturn. *International Journal of Sustainable Transportation*, v. 12, n. 1, p. 66-74, 2018.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, v. 49, n. 4, p. 41-50, 1985.

PEREIRA, R. H. M.; WARWAR, L.; PARGA, J.; BAZZO, J.; BRAGA, C. K. V.; HERSZENHUT, D.; SARAIVA, M. **Tendências e desigualdades da mobilidade urbana no Brasil I: o uso do transporte coletivo e individual**. Texto para Discussão 2673. Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10713>. Acesso em: 20 ago. 2023.

PINA, M. **SOBRE A NECESSIDADE DE UMA POLÍTICA METROPOLITANA DE MOBILIDADE URBANA (PMMU): ENFOQUE SOBRE O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**. Brasília: 8 jul. 2019. Apresentação em Slide. 25 slides. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/56a-legislatura/pl-4881-12-politica-de-mobilidade-urbana/apresentacoes-em-eventos/MauricioPina.pdf>. Acesso em: 12 set. 2023.

QUALIÔNIBUS. **PROGRAMA QUALIÔNIBUS**. 2023. Disponível em: <https://qualionibus.com.br/>. Acesso em: 27 set. 2023.

RECIFE. Secretaria de Planejamento Urbano. Instituto da Cidade Pelópidas Silveira. **Caderno Diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana do Recife**. Recife: ICPS,

2017. Disponível em: <http://planodemobilidade.recife.pe.gov.br/node/9>. Acesso em: 10 fev. 2018.

R CORE TEAM. *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.1) [Computer software]. 2022. Disponível em: <https://cran.r-project.org>. Acesso em: 7 abr. 2023.

RECIFE. CTTU – Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife – CTTU. **Prefeitura do Recife implanta Faixa Azul na Avenida Visconde de Jequitinhonha**. Recife, 2021. Disponível em: <https://cttu.recife.pe.gov.br/prefeitura-do-recife-implanta-faixa-azul-na-avenida-visconde-de-jequitinhonha>. Acesso em: 13 set. 2023.

RECIFE. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Polo Médico**. Recife, 2023a. Disponível em: <https://desenvolvimentoeconomico.recife.pe.gov.br/polo-medico>. Acesso em: 29 ago. 2023.

RECIFE. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Porto Digital**. Recife, 2023b. Disponível em: <https://desenvolvimentoeconomico.recife.pe.gov.br/porto-digital-15>. Acesso em: 29 ago. 2023.

RECIFE. **Informações socioeconômicas**. Recife, 2023c. Disponível em: <https://www2.recife.pe.gov.br/pagina/informacoes-socioeconomicas>. Acesso em: 29 ago. 2023.

RECIFE. CTTU - Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano – CTTU. **Transporte Complementar**. Recife, 2023d. Disponível em: <https://cttu.recife.pe.gov.br/transporte-complementar-1>. Acesso em: 12 set. 2023.

RECIFE. Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife – CTTU. **Rotas Cicláveis**. Recife, 2023e. Disponível em: <https://cttu.recife.pe.gov.br/rotas-ciclaveis>. Acesso em: 21 set. 2023.

REDMAN, L.; FRIMAN, M.; GÄRLING, T.; HARTIG, T. Quality attributes of public transport that attract car users: A research review. *Transport Policy*, Canterbury, v. 25, p. 119-127, 2013.

RIBEIRO NETO, L. G. **Índice da qualidade do serviço para sistemas intermodais de transporte urbano de passageiros**. 2021. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

RICARD, L.; DESAULNIERS, G.; LODI, A.; ROUSSEAU, L. M. Predicting the probability distribution of bus travel time to measure the reliability of public transport services. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, v. 138, p. 103619, 2022.

RIETVELD, P. Six reasons why supply oriented indicators systematically overestimate service quality in public transport. *Transport Reviews*, v. 25, n. 3, p. 319–328, 2005.

ROLIM, F.; SANTOS, E. M.; MEIRA, L. Competitiveness in the invitation to bid for the concession of the urban bus system of the metropolitan region of Recife. **Procedia: social and behavioral sciences**, v. 160, p. 160-169, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814062284>. Acesso em: 8 out. 2020.

Sainani KL. Dealing With Non-normal Data. *PM and R*. 2012;4: 1001–1005. doi: 10.1016/j.pmri.2012.10.013 - DOI – PubMed.

SALIARA, K. Public Transport Integration: the Case Study of Thessaloniki, Greece. **Transportation Research Procedia**, v. 4, p. 535 – 552. 2014.

SANTOS, I. M.; DUARTE, D. S. Avaliação da qualidade percebida pelos usuários do transporte público urbano por ônibus na cidade de Igarassu. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 38. 2018, MACEIÓ. *In: Anais [...]*, Maceió, 2018.

SANTOS, P. R. G.; MEIRA, L. H. Análise da influência da segurança pública na escolha do uso do carro como modo de transporte pela população da Região Metropolitana do Recife. CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL. 9. 2021, Digital. *In: Anais [...]*, [on-line], 2021.

SEABRA, S. F. A.; MARTINS, L. B. Contribuição ergonômica para um transporte público humanizado: um estudo nos terminais do Grande Recife. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, p. 272-283, 2015.

SILVA, B. K. G. da; LUCENA, G. P. de; SANTOS, N. A. da S.; SANTOS, T. E. do NASCIMENTO. **Percepção do usuário de ônibus sobre a qualidade do transporte público por ônibus na cidade de Igarassu**. TCC (Tecnólogo em Gestão de Qualidade) – IFPE, Campus Igarassu, Igarassu-PE, 2021a.

SILVA, A. H. da *et al.* MENSURAÇÃO DA QUALIDADE DO TRANSPORTE COLETIVO PERCEBIDA ATRAVÉS DO MODELO SERVQUAL. **Revista de Informação Contábil**, Recife, v. 15, p. e-021007, 2021b, publicado em: abr. 2022. ISSN 1982-3967. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ricontabeis/article/view/251578>. Acesso em: 7 ago. 2023.

SORIANO, M. A. G. *et al.* Operação de sistemas de transporte público metropolitano: terminais fisicamente integrados ou integração temporal? *In: CONGRESSO LUSO BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL*, 7., 2016, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: Viva Editora, 2016.

SOUZA, M. A. de A.; BITOUN, J. (Orgs.). **Recife: Transformações Na Ordem Urbana**. 1. ed. Rio de Janeiro, Letra Capital, 2015.

SOZA-PARRA, J.; RAVEAU, S.; MUÑOZ, J. C.; CATS, O. The underlying effect of public transport reliability on users' satisfaction. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 126, p. 83-93, 2019.

SPINELLI, L. B. **Padrões de qualidade para o transporte público por ônibus em cidades de porte médio**. 1999. 146 f. Dissertação (Mestrado em transportes) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SUAPE - Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco. **O Porto do Futuro**. 2023. Disponível em: <https://www.suape.pe.gov.br/pt/porto/o-porto-do-futuro>. Acesso em: 28 ago. 2023.

SUGIARTO, S.; FAHLEVI, H.; ACHMAD, A.; FAJRI, L.; MIWA, T. The relative importance of bus system's perceived service quality (psq) attributes among public and private mode users in Indonesia. **Journal of Applied Engineering Science**, v. 19, n. 3, p. 600-609, 2021.

SUKHOV, A.; LÄTTMAN, K.; OLSSON, L. E.; FRIMAN, M.; FUJII, S. Assessing travel satisfaction in public transport: A configurational approach. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 93, p. 102732, 2021.

SUKHOV, A.; OLSSON, L. E.; FRIMAN, M. Necessary and sufficient conditions for attractive public Transport: Combined use of PLS-SEM and NCA. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 158, p. 239-250, 2022.

SUN, S.; XU, L.; YAO, Y.; DUAN, Z. Investigating the determinants to retain spurious-loyalty passengers: A data-fusion based approach. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 152, p. 70-83, 2021.

SUN, S. C.; DUAN, Z. Y., 2019. Modeling passengers' loyalty to public transit in a two-dimensional framework: a case study in Xiamen, China. **Transp. Res. Part A: Policy Practice**, v. 124, p. 295-309, 2019.

TAKI, H. M. *et al.* Planning TOD with Land Use and Transport Integration: a Review. **Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology**, v. 2, n. 1, p. 84-94, 2017.

THE JAMOVI PROJECT. **jamovi**. (Version 2.4) [Computer Software]. 2023. Disponível em: <https://www.jamovi.org>.

TOMHAVE, B. J.; KHANI, A. Refined choice set generation and the investigation of multi-criteria transit route choice behavior. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 155, p. 484-500, 2022.

TOMTOM. **TOMTOM TRAFFIC INDEX**. 2023. Disponível em: <https://www.tomtom.com/traffic-index/ranking/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Transit Capacity and Quality of Service Manual**. Washington, D.C.: TCRP Report 100, National Academy Press, 2003.

UN-HABITAT. **Urban Planning for City Leaders**. 2017. Disponível em: <https://unhabitat.org/urban-planning-for-city-leaders-0>. Acesso em: 8 ago. 2023.

URIARTE, A. M. L. **Relacionamento entre a forma urbana e as viagens a pé**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

VELOSO, T. A. U.; SILVA, R. D. de O. **Avaliação da qualidade e características do transporte público do Recife sob ótica dos usuários**. 2014. 51 f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE – VTPI. **Plano para melhorar a segurança pessoal nas caminhadas**. 2014.

VUCHIC, V. R. Urban public transportation systems. **Transportation Engineering and Planning**, Filadélfia, EUA, v. 1, v. 5, p. 2532-2558, 2002.

WANG, B.; ZACHARIAS, J. Noise, odor and passenger density in perceived crowding in public transport. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 135, p. 215–223, 2020.

WANG, M.; MAO B.; YANG Y.; SHI R.; HUANG J. Determining the Level of Service Scale of Public Transport System considering the Distribution of Service Quality. **Journal of Advanced Transportation**, v. 2022, art. 5120401, 2022.

WASHINGTON, S.; KARLAFTIS, M.G.; MANNERING, F.; ANASTASOPOULOS, P. **Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis**. 3. Ed. Nova Iorque: Chapman and Hall/CRC, 2020. <https://doi.org/10.1201/9780429244018>.

WATTS, L.; LYONS, G. 2010. Travel remedy kit. *In*: BÜSCHER, M.; URRY, J.; WITCHGER, K. (Orgs.). **Mobile Methods**. Routledge, 2010. p. 189–213.

WRI Brasil. Transporte coletivo de qualidade – QualiÔnibus. **WRI Brasil**, 2023. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/projetos/transporte-coletivo-de-qualidade-qualionibus>. Acesso em: 27 set. 2023

ZEITHAML, V. A. Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence. **Journal of Marketing**, v. 52, p. 2-22, 1988.

ZUO, T.; WEI, H.; CHEN, N.; ZHANG, C. First-and-last mile solution via bicycling to improving transit accessibility and advancing transportation equity. **Cities**, v. 99, p. 102614, 2020.

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO APLICADO

AVALIAÇÃO DO SEI

Esta pesquisa busca identificar como os passageiros do transporte público de Recife avaliam o SEI (Sistema Estrutural Integrado), o sistema de transporte público integrado da Região Metropolitana do Recife (RMR).

Se você usa ônibus, BRT, metrô ou o VLT para se deslocar dentro da RMR, você está usando o SEI.

Você será perguntado que nota você dá a vários aspectos do sistema de transportes da cidade, com a nota 1 sendo a nota mínima e a nota 10 a nota máxima, e também será perguntado sobre aspectos como velocidade e tempo da viagem.

Aproveite a pesquisa para ser ouvido pela cidade, dando a nota que você acha adequada a cada atributo.

Estamos interessados na sua opinião pessoal. Portanto, responda como cada situação se aplica a você.

Sua participação é voluntária e seu anonimato está garantido, pois não pedimos dados pessoais. A informação pedida terá uso exclusivamente acadêmico, não tendo nenhum uso econômico, financeiro, político ou social.

O tempo de duração da pesquisa é em torno de 10 minutos.

PARTE 1 - PERFIL SOCIOECONÔMICO

1. Qual o seu sexo?

(Marcar apenas 1 opção)

- Feminino
- Masculino

- Prefiro não responder

2. Qual a sua idade?

(Resposta aberta)

3. Qual a renda da sua família?

(Marcar apenas 1 opção)

- Até R\$ 1.320,00
- Acima de R\$ 1.320,00 até 2.640,00
- Acima de R\$ 2.640,00 até 3.960,00
- Acima de R\$ 3.960,00 até 6.600,00
- Acima de R\$ 6.600,00 até 13.200,00
- Acima de R\$ 13.200,00 até 26.400,00
- Acima de R\$ 26.400,00

4. Qual a sua escolaridade?

(Marcar apenas 1 opção)

- Fundamental incompleto
- Fundamental completo
- Médio incompleto
- Médio completo
- Superior incompleto
- Superior completo
- Pós-graduação (especialização, mestrado, doutorado, pós-doutorado) incompleta
- Pós-graduação (especialização, mestrado, doutorado, pós-doutorado) completa

5. Qual ou quais modos de transporte você usa regularmente (3 ou mais vezes na semana) para ir até o trabalho ou escola/faculdade ou para voltar para casa?

(Marque todas que se aplicam)

- Ônibus
- Metrô
- BRT
- Automóvel (próprio ou carona)
- Motocicleta
- Táxi
- Transporte por aplicativo (Uber, Moobi, 99 etc)

- Van ou condução própria do trabalho
- Bicicleta
- A pé

6. Quanto tempo você gasta em média para chegar ao trabalho ou escola/faculdade ou para voltar para casa? (Se souber, informar em minutos)

(Resposta aberta)

7. Você é usuário frequente do sistema de transportes da Região Metropolitana do Recife?

(Considerar frequente se você usa transporte público ao menos 4 vezes no mês)

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não

8. Você costuma utilizar o transporte público da RMR em horário de pico?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

USO DE ÔNIBUS CONVENCIONAL

(ônibus de linha, sem ser BRT)

9. Você utiliza ou já utilizou ônibus convencional em seu deslocamento na Região Metropolitana do Recife?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim *Seguir para a seção “AVALIAÇÃO DO ÔNIBUS CONVENCIONAL”*
- Não *Pular para a seção “USO DE ÔNIBUS BRT”*

AVALIAÇÃO DO ÔNIBUS CONVENCIONAL

Responda de acordo com a sua avaliação os itens abaixo:

10. VELOCIDADE: Na sua opinião, a sua viagem por ônibus convencional é feita em um tempo razoável?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

11. TEMPO CONFIÁVEL: você confia no tempo de deslocamento e de espera ao andar de ônibus?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

12. TARIFA: você considera a tarifa do serviço por ônibus convencional cara? (Os valores atuais são R\$ 4,10 para a Tarifa A e R\$ 5,60 a Tarifa B)

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

13. Como você avalia a facilidade de compra da passagem por ônibus convencional?

(Marcar apenas 1 opção)

- Muito difícil
- Difícil
- Nem fácil nem difícil
- Fácil
- Muito fácil

14. Como você avalia os itens abaixo sobre o serviço de ÔNIBUS CONVENCIONAL? (1 representa "muito insatisfeito" e o 10 "muito satisfeito". Responda de 1 a 10 de acordo com a SUA experiência e sobre as paradas que VOCÊ usa. Se estiver usando celular, posicione-o na horizontal para facilitar a visualização)

(Marcar apenas uma oval por linha)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

USO DE ÔNIBUS BRT

15. Você utiliza ou já utilizou ônibus do sistema BRT em seus deslocamentos na Região Metropolitana do Recife?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim *Seguir para a seção "AVALIAÇÃO DO SISTEMA BRT"*
- Não *Pular para a seção "USO DO METRÔ"*

AVALIAÇÃO DO SISTEMA BRT

Responda de acordo com a sua avaliação os itens abaixo:

16. VELOCIDADE: Na sua opinião, a sua viagem por BRT é feita em um tempo razoável?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

17. TEMPO CONFIÁVEL: você confia no tempo de deslocamento e de espera ao andar de BRT?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

18. TARIFA: você considera a tarifa do serviço por BRT cara? (Os valores atuais são R\$ 4,10 para a Tarifa A e R\$ 5,60 a Tarifa B)

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

19. Como você avalia a facilidade de compra da passagem do BRT?

Acessibilidade da estação ou parada que utiliza	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Sinalização e direcionamentos na estação ou parada que utiliza	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Disponibilidade de informação em tempo real nas paradas e estações	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()

USO DO METRÔ

21. Você utiliza ou já utilizou o metrô em seus deslocamentos na Região Metropolitana do Recife?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim *Seguir para a seção “AVALIAÇÃO DO METRÔ”*
- Não *Pular para a seção “USO DO VLT (Veículo Leve sobre Trilhos)”*

AVALIAÇÃO DO METRÔ

Responda de acordo com a sua avaliação os itens abaixo:

22. VELOCIDADE: Na sua opinião, a sua viagem por metrô é feita em um tempo razoável?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

23. TEMPO CONFIÁVEL: você confia no tempo de deslocamento e de espera ao andar de metrô?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

Segurança no veículo	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Distância até sua estação	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Condições de espera da estação de metrô que utiliza	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Iluminação nas estações de metrô	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Segurança nas estações de metrô	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Acessibilidade da estação que utiliza	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Sinalização e direcionamentos na estação que utiliza	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Disponibilidade de informação em tempo real nas paradas e estações	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()

USO DO VLT (Veículo Leve sobre Trilhos)

27. Você utiliza ou já utilizou o VLT em seus deslocamentos na Região Metropolitana do Recife?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim *Seguir para a seção "AVALIAÇÃO DO VLT"*
- Não *Pular para a seção "USO DE INTEGRAÇÃO"*

AVALIAÇÃO DO VLT

Responda de acordo com a sua avaliação os itens abaixo:

28. VELOCIDADE: Na sua opinião, a sua viagem por VLT é feita em um tempo razoável?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não

Condição dos veículos (os veículos não apresentam problemas durante a viagem)	() () () () () () () () () () ()
Disponibilidade de espaço e assentos vazios	() () () () () () () () () () ()
Som no veículo (motor, música, barulho)	() () () () () () () () () () ()
Iluminação no veículo	() () () () () () () () () () ()
Segurança no veículo	() () () () () () () () () () ()
Distância até sua estação ou estação	() () () () () () () () () () ()
Condições de espera da estação de VLT que utiliza	() () () () () () () () () () ()
Iluminação nas estações de VLT	() () () () () () () () () () ()
Segurança nas estações de VLT	() () () () () () () () () () ()
Acessibilidade da estação que utiliza	() () () () () () () () () () ()
Sinalização e direcionamentos na estação que utiliza	() () () () () () () () () () ()
Disponibilidade de informação em tempo real nas paradas e estações	() () () () () () () () () () ()

USO DE INTEGRAÇÃO

33. Você faz uso de algum tipo de integração em seu deslocamento?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim *Seguir para a seção “AVALIAÇÃO DA INTEGRAÇÃO”*
- Não *Pular para a seção “PERGUNTAS COMPLEMENTARES”*

AVALIAÇÃO DA INTEGRAÇÃO

Se respondeu “SIM” na pergunta anterior:

34. Entre quais modos de transporte você faz uso de algum tipo de integração?

(Se fizer integração entre 2 ou mais ônibus, marque apenas “ônibus”)

(Marque todas que se aplicam)

- Ônibus
- Metrô
- BRT
- Automóvel (próprio ou carona)
- Motocicleta
- Táxi
- Transporte por aplicativo (Uber, Moobi, 99 etc)
- Bicicleta

35. Você considera que tem que fazer muitas transferências para chegar ao destino?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

36. Você consegue pagar pedágios uma passagem para chegar até o seu destino?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não

37. Você considera que espera muito tempo para realizar sua transferência?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

38. Como você avalia a informação disponível sobre as integrações que tem que fazer para chegar até seu destino?

(Marcar apenas 1 opção)

- Muito mal informado
- Mal informado
- Nem bem nem mal informado
- Bem informado
- Muito bem informado

39. Qual a sua satisfação com o nível de integração entre diferentes modos de transporte na região?

(1 representa "muito insatisfeito" e o 10 "muito satisfeito")

(Marcar apenas 1 opção)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
()	()	()	()	()	()	()	()	()	()

PERGUNTAS COMPLEMENTARES

40. Alguma vez você NÃO CONSEGUIU comprar o VEM e perdeu a viagem por isso?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

41. Os locais de ponto de venda do cartão VEM são bem divulgados?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não
- Não sei responder

42. Você usaria bicicleta em seu trajeto caso houvesse estações de bicicletário nas paradas ou estações de transporte que você utiliza?

(Marcar apenas 1 opção)

- Sim
- Não, porque prefiro usar outros meios
- Não, porque não tenho bicicleta/não sei andar
- Não sei responder

43. Há alguma outra observação que não discutimos ou algo a mais que você gostaria de acrescentar?

(Resposta aberta de caráter opcional)

APÊNDICE B: FOLHA IMPRESSA PARA COLETA DE RESPOSTAS EM CAMPO

Página impressa em tamanho A4 utilizada pelos pesquisadores para coleta das respostas nos locais selecionados

Você faz uso de ônibus, BRT, metrô ou VLT para se deslocar pela Região Metropolitana do Recife?

Esta é uma pesquisa sobre como os passageiros avaliam o SEI, o sistema de transporte público da Região Metropolitana do Recife (RMR). Essa pesquisa é parte de um projeto de mestrado em Engenharia Civil da UFPE, tendo uso exclusivamente acadêmico.

A pesquisa leva cerca de **10 minutos** para ser respondida e pode ser acessada pelo **QR Code** abaixo:



As suas respostas serão **anônimas** e nos ajudarão a identificar **áreas de melhoria** e **pontos fortes** do sistema.

1.3) Teste de Mann-Whitney (realizado no software JAMOV)

Usuários frequentes x usuários não frequentes 1

Teste t para amostras independentes

Teste t para amostras independentes

		Estatística	p
VELOCIDADE	U de Mann-Whitney	77655	0.670
TEMPO CONFIÁVEL	U de Mann-Whitney	78652	0.881
TARIFA	U de Mann-Whitney	68530	< .001
FACILIDADE DE COMPRA	U de Mann-Whitney	72168	0.063
2	U de Mann-Whitney	75176	0.311
3	U de Mann-Whitney	76038	0.426
4	U de Mann-Whitney	73463	0.146
5	U de Mann-Whitney	74958	0.275
6	U de Mann-Whitney	76119	0.436
7	U de Mann-Whitney	77541	0.685
8	U de Mann-Whitney	75966	0.399
9	U de Mann-Whitney	76847	0.558
10	U de Mann-Whitney	77736	0.718
11	U de Mann-Whitney	78082	0.786
12	U de Mann-Whitney	76792	0.514
13	U de Mann-Whitney	77636	0.699
14	U de Mann-Whitney	76518	0.501
15	U de Mann-Whitney	78611	0.892

Nota. $H_0: \mu_{\text{Frequente}} = \mu_{\text{Não freq.}}$

Usuários frequentes x usuários não frequentes 2

Teste t para amostras independentes

Teste t para amostras independentes

		Estatística	p
1(CONDUÇÃO)	U de Mann-Whitney	35567	0.829

Nota. $H_0: \mu_{\text{Frequente}} = \mu_{\text{Não freq.}}$

2.2) Teste de Mann-Whitney (realizado no software JAMOV)

Uso em horário de pico x uso fora de horário de pico 1

Teste t para amostras independentes

Teste t para amostras independentes

		Estatística	p
VELOCIDADE	U de Mann-Whitney	97216	0.022
TEMPO CONFIÁVEL	U de Mann-Whitney	104482	0.604
TARIFA	U de Mann-Whitney	95584	< .001
FACILIDADE DE COMPRA	U de Mann-Whitney	105738	0.885
2	U de Mann-Whitney	106081	0.951
3	U de Mann-Whitney	105844	0.908
4	U de Mann-Whitney	105579	0.861
5	U de Mann-Whitney	99690	0.124
6	U de Mann-Whitney	102719	0.407
7	U de Mann-Whitney	101301	0.256
8	U de Mann-Whitney	101789	0.283
9	U de Mann-Whitney	105175	0.790
10	U de Mann-Whitney	106041	0.943
11	U de Mann-Whitney	105814	0.902
12	U de Mann-Whitney	100445	0.145
13	U de Mann-Whitney	106344	0.998
14	U de Mann-Whitney	105284	0.808
15	U de Mann-Whitney	104947	0.744

Nota. $H_a: \mu_{\text{Fora pico}} \neq \mu_{\text{Pico}}$

Uso em horário de pico x uso fora de horário de pico 2

Teste t para amostras independentes

Teste t para amostras independentes

		Estatística	p
1(CONDUÇÃO)	U de Mann-Whitney	43990	0.107

Nota. $H_a: \mu_{\text{Fora pico}} \neq \mu_{\text{Pico}}$

Uso em horário de pico x uso fora de horário de pico 3

Teste t para amostras independentes

Teste t para amostras independentes

		Estatística	p
INT 1	U de Mann-Whitney	8488	0.587
INT 2	U de Mann-Whitney	8328	0.417
INT 3	U de Mann-Whitney	8103	0.197
INT 4	U de Mann-Whitney	8135	0.327
INT 5	U de Mann-Whitney	8048	0.283

Nota. $H_2: \mu_{\text{Fora pico}} \neq \mu_{\text{Pico}}$

Tabela: codificação utilizada nos testes

Código	Atributo
VELOCIDADE	VELOCIDADE: Na sua opinião, a sua viagem pelo modo é feita em um tempo razoável?
TEMPO CONFIÁVEL	TEMPO CONFIÁVEL: Você confia no tempo de deslocamento e de espera ao andar pelo modo?
TARIFA	TARIFA: você considera a tarifa do serviço cara?
FACILIDADE DE COMPRA	Como você avalia a facilidade de compra da passagem?
1 (condução)	Condução do motorista
2	Limpeza dos veículos
3	Conforto dos veículos
4	Condição dos veículos (os veículos não apresentam problemas durante a viagem)
5	Disponibilidade de espaço e assentos vazios
6	Som no veículo (motor, música, barulho)
7	Iluminação no veículo
8	Segurança no veículo
9	Distância até sua parada ou estação
10	Condições de espera na parada que utiliza
11	Iluminação nas paradas
12	Segurança nas paradas
13	Acessibilidade da estação ou parada que utiliza
14	Sinalização e direcionamentos na estação ou parada que utiliza
15	Disponibilidade de informação em tempo real nas paradas e estações
INT 1	Você considera que tem que fazer muitas transferências para chegar ao destino?
INT 2	Você consegue pagar apenas uma passagem para chegar até o seu destino?
INT 3	Você considera que espera muito tempo para realizar a sua transferência
INT 4	Como você avalia a informação disponível sobre as integrações que tem que fazer para chegar até seu destino?
INT 5	Qual a sua satisfação com o nível de integração entre diferentes modos de transporte na região?