



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

Programa de Pós-graduação em Geotecnia e Transportes

Matheus Augusto Figueiredo Silva

**RECOMPENSAS EM MOVIMENTO: a influência de incentivos na
escolha e uso do transporte público urbano**

Belo Horizonte
2025

Matheus Augusto Figueiredo Silva

**RECOMPENSAS EM MOVIMENTO: a influência de incentivos na
escolha e uso do transporte público urbano**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geotecnia e Transportes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geotecnia e Transportes.

Orientador(a): Antônio Artur de Souza

Belo Horizonte
2025

S586r

Silva, Matheus Augusto Figueiredo.

Recompensas em movimento [recurso eletrônico] : a influência de incentivos na escolha e uso do transporte público urbano / Matheus Augusto Figueiredo Silva. – 2025.

1 recurso online (320 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Antônio Artur de Souza.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Inclui bibliografia.

1. Transportes – Teses. 2. Mobilidade urbana – Teses.
3. Administração de recompensas e incentivos – Teses.
4. Sustentabilidade e meio ambiente – Teses. I. Souza, Antônio Artur de.
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia.
III. Título.

CDU: 656(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ENGENHARIA - COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOTECNIA TRANSPORTE

Realizou-se, no dia 02 de setembro de 2025, às 14:00 horas, Online, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 158ª defesa de dissertação, intitulada RECOMPENSAS EM MOVIMENTO: A INFLUÊNCIA DE INCENTIVOS NA ESCOLHA E USO DO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO, apresentada por MATHEUS AUGUSTO FIGUEIREDO SILVA, número de registro 2023650610, graduado no curso de ENGENHARIA CIVIL, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, à seguinte Comissão Examinadora: Prof. Antônio Artur de Souza - Orientador (UFMG), Prof.ª Simone Leticia Raimundini Sanches (UEM), Prof. Leandro Cardoso (UFMG) e Prof. Dirceu da Silva (Unicamp). O resultado final foi comunicado publicamente ao aluno pelo orientador. Nada mais havendo a tratar, o orientador encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 02 de setembro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Antonio Artur de Souza, Professor do Magistério Superior**, em 02/09/2025, às 20:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Dirceu da Silva, Usuário Externo**, em 02/09/2025, às 20:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leandro Cardoso, Professor do Magistério Superior**, em 02/09/2025, às 21:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Simone Leticia Raimundini Sanches, Usuário Externo**, em 03/09/2025, às 00:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4490091** e o código CRC **8397F318**.

FOLHA DE APROVAÇÃO

RECOMPENSAS EM MOVIMENTO: A INFLUÊNCIA DE INCENTIVOS NA ESCOLHA E USO
DO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

MATHEUS AUGUSTO FIGUEIREDO SILVA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOTECNIA E TRANSPORTES, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, área de concentração TRANSPORTES. Aprovada em 02 de setembro de 2025, pela banca constituída pelos membros:

Prof. Antônio Artur de Souza - Orientador (UFMG)
Profª. Simone Leticia Raimundini Sanches (UEM)
Prof. Leandro Cardoso (UFMG)
Prof. Dirceu da Silva (Unicamp)

Belo Horizonte, 02 de setembro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Dirceu da Silva, Usuário Externo**, em 02/09/2025, às 20:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Antonio Artur de Souza, Professor do Magistério Superior**, em 02/09/2025, às 20:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leandro Cardoso, Professor do Magistério Superior**, em 02/09/2025, às 21:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Simone Leticia Raimundini Sanches, Usuário Externo**, em 03/09/2025, às 00:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4490100** e o código CRC **50B9B84F**.

Dedico este trabalho a Rosa Parks, que lutou por um transporte digno para as pessoas marginalizadas, dando coragem e inspirando muitas outras a também lutarem por seus direitos. Da mesma forma, dedico a Aaron Swartz, Alexandra Elbakyan, Bram Cohen e a todos os piratas do bem que, de alguma forma, difundiram arte, conhecimento e cultura, democratizando o acesso. Pessoas assim me ajudaram a ser quem sou hoje, alguém livre, que navega por infinitos universos como um rei, tornando-me MESTRE do meu próprio destino.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família e namorada por todo apoio, paciência e carinho. A eles, todo meu afeto. Tudo que faço é por vocês. Agradeço a Deus e àqueles que me guiam e me protegem. Também agradeço a todos com quem aprendi algo durante minha vida e que, de forma direta ou indireta, contribuíram para este trabalho, com trocas, conversas e ideias. Seja nas escolas, no mercado de trabalho ou mesmo nas ruas, tudo serve de aprendizado se você souber tirar proveito. Para cada experiência, há uma vivência.

Agradeço a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e ao Programa de Pós-Graduação em Geotecnia e Transportes pelo suporte; a SITAWI Finanças do Bem e ao Carrefour pela bolsa de estudos; a Secretaria de Mobilidade de Belo Horizonte (SUMOB), a Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) e a todos meus amigos pessoais e profissionais. Esta pesquisa é fruto de uma conquista coletiva.

Sou grato a um time de pessoas pelas quais tenho apreço e admiração, e que fizeram parte da minha história. Pessoas essas aguerridas, tão combatidas e jamais vencidas como meu Cruzeiro. Faço dessas páginas também “heroicas e imortais, através do meu amor, meu legado”. Espero que este humilde passageiro do Brasil chegue a ser também “exemplo de vitórias, trajetos e glórias”, pois a única luta que se perde é a que se abandona, e nós nunca abandonamos a luta. Agradeço ao RAP por me mostrar isso.

Para quem vem de onde eu vim, chegar até aqui já é em si um triunfo, mas eu não vou parar por aqui. “Tenho lealdade, tenho realeza no meu DNA” e carrego a força de todos que vieram antes de mim para continuar. Sigo sendo “a continuação de um sonho”, a utopia serve para caminhar, e “é necessário sempre acreditar que o sonho é possível e que o céu é o limite”. “Eu tenho um sonho”, o sonho de que as pessoas se sintam “recompensadas” ao ir e vir, aproveitando sua jornada, visto que o caminho importa mais do que a chegada.

Epígrafe

“O sonho das pessoas nunca morrerá! Existem coisas que não podem ser interrompidas. O sonho dos homens, o fluxo do tempo e a vontade herdada, enquanto as pessoas continuarem buscando o sentido da liberdade, tudo isso jamais deixará de existir.”

Eiichiro Oda

RESUMO

Enquanto milhões de pessoas utilizam o transporte aéreo diariamente, um contingente ainda maior depende do transporte público urbano para seus deslocamentos cotidianos. Diante dessa realidade, este estudo propõe a adoção de um sistema de recompensas no transporte coletivo, inspirado no modelo de milhas aéreas, como estratégia para estimular a demanda e fomentar a mobilidade sustentável. A pesquisa parte do pressuposto de que a fidelização de passageiros pode ser alcançada por meio de benefícios tangíveis, incentivando a migração do transporte individual para o coletivo. Com base em princípios de *Transportation Demand Management* (TDM) e gamificação, analisa-se a viabilidade de implementar mecanismos de incentivo que promovam o uso recorrente do sistema, associando-o a vantagens acumulativas. Por meio de uma abordagem metodológica mista (quantitativa e qualitativa), combinada com modelagem estatística, o estudo avalia a percepção de qualidade do serviço, a satisfação dos usuários e a receptividade a inovações tecnológicas. A análise de dados socioeconômicos e padrões de viagem permitiu identificar os principais fatores que influenciam a escolha modal e o potencial de adesão a programas de recompensa. Os resultados demonstram que tais estratégias não apenas aumentam a atratividade do transporte público, mas também fortalecem a fidelidade dos usuários, melhorando sua relação com o sistema. Conclui-se que a implementação de sistemas de recompensas pode contribuir significativamente para a redução de externalidades negativas, como congestionamentos, emissões poluentes e desigualdades no acesso à cidade. Ao integrar inovação, sustentabilidade e inclusão, essa abordagem apresenta-se como uma ferramenta promissora para transformar a mobilidade urbana, tornando o transporte público mais eficiente e equitativo.

Palavras-chave: transporte público; recompensas; gestão da demanda de transporte (gdt); gamificação; mobilidade sustentável; modelagem de equações estruturais (mee).

ABSTRACT

While millions of people travel by air daily, an even larger number rely on urban public transport as their primary means of mobility. Given this reality, this study proposes the adoption of a reward system in collective transportation, inspired by airline mileage programs, as a strategy to stimulate demand and promote sustainable mobility. The research is based on the premise that passenger loyalty can be achieved through tangible benefits, encouraging a shift from private to public transport. Drawing on principles of Travel Demand Management (TDM) and gamification, the study assesses the feasibility of implementing incentive mechanisms that promote frequent system use by offering cumulative advantages. Using a mixed-methods approach (quantitative and qualitative) combined with statistical modeling, the study evaluates service quality perception, user satisfaction, and receptiveness to technological innovations. The analysis of socioeconomic data and travel patterns identified key factors influencing modal choice and the potential adoption of reward programs. The results indicate that such strategies not only enhance the attractiveness of public transport but also strengthen user loyalty by fostering a more positive relationship with the system. The findings suggest that reward systems can significantly reduce negative externalities such as traffic congestion, pollution, and urban accessibility inequalities. By integrating innovation, sustainability, and inclusion, this approach emerges as a promising tool for transforming urban mobility, making public transport more efficient and equitable.

Keywords: public transport; rewards; transportation demand management (tdm); gamification; sustainable mobility; structural equation modeling (sem).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ranking mundial Tempo de viagem x Velocidade Média	25
Figura 2 - Ranking Brasil Tempo de viagem x Velocidade Média	26
Figura 3 - Proporção da renda familiar comprometida com os principais gastos	28
Figura 4 - Fluxograma de externalidades do transporte público urbano	30
Figura 5 - Fluxograma dos passos realizados na dissertação	34
Figura 6 - Revisão de artigos na literatura	35
Figura 7 - Satisfação geral com o sistema de transporte público: atributos de qualidade	44
Figura 8 - Incentivos ao uso de transporte público	46
Figura 9 - Impacto da COVID-19 no uso de transporte público	47
Figura 10 - Pirâmide de Maslow adaptada aos atributos do transporte público	55
Figura 11 - Ferramentas de Gestão da demanda de transportes	64
Figura 12 - Faixa etária do uso da internet pelos brasileiros	70
Figura 13 - Adaptação do conceito 5W2H ao gerenciamento da demanda de forma gamificada	73
Figura 14 - Etapas da Gamificação	76
Figura 15 - O ciclo do hábito atribuído à escolha modal	81
Figura 16 - O paralelo entre transportes aéreos e terrestres	84
Figura 17 - Filosofia do modelo teórico de equações estruturais	90
Figura 18 - Elementos básicos de um diagrama de caminhos	92
Figura 19 - Principais critérios de ajuste para o SEM	93
Figura 20 - Satisfação entre atributos de qualidade do serviço	108
Figura 21 - Classificação x Índice de Satisfação Geral (ISG)	110
Figura 22 - Como você faz a maioria das viagens?	114
Figura 23 - Você tem carteira de motorista?	116
Figura 24 - Você tem veículo próprio?	117
Figura 25 - Você costuma usar o transporte público em quais dias?	121
Figura 26 - Como você define sua frequência de uso do transporte público?	123
Figura 27 - Quantas passagens você usa por dia em suas viagens no transporte público?	126
Figura 28 - Qual meio de pagamento você utiliza para pagar pelo transporte?	128
Figura 29 - Utilização – Seção 2 – Questão 9	131

Figura 30 - Quanto tempo você gasta por dia com transporte?	133
Figura 31 - Qual principal razão pela qual você preferiria utilizar outro meio de transporte	136
Figura 32 - Qual é a sua percepção sobre os seguintes temas	139
Figura 33 - Você consideraria utilizar mais o transporte público se recebesse alguma dessas	142
Figura 34 - Você recomendaria o transporte público se recebesse alguma dessas	144
Figura 35 - Você aceitaria participar de algum desses programas de recompensas para utilizar mais o transporte público?	149
Figura 36 - Quantidade do WTP (Concordo totalmente)	151
Figura 37 - Como você avalia sua experiência no geral com transporte público?	154
Figura 38 - Como você avalia a facilidade de uso dos meios de pagamento do transporte público?	155
Figura 39 - Quantidade por Gênero	159
Figura 40 - Quantidade por Raça	160
Figura 41 - Quantidade Por Faixa Etária	161
Figura 42 - Quantidade por Nível de Escolaridade	162
Figura 43 - Quantidade por Situação Profissional	163
Figura 44 - Quantidade de Filhos	164
Figura 45 - Quantidade por Renda	165
Figura 46 - Qualidade do Serviço - Estrutura das variáveis	167
Figura 47 - Infraestrutura x Operação (SEM)	170
Figura 48 - Matriz de correlação das variáveis da qualidade	174
Figura 49 - Padrões de Utilização - Estrutura das variáveis	176
Figura 50 - Percepção - Estrutura das variáveis	179
Figura 51 - Intenção Comportamental - Estrutura das variáveis	183
Figura 52 - Aceitação da Tecnologia - Estrutura das variáveis	186
Figura 53 - WTP x ACT	190
Figura 54 - Cargas dos construtos WTP x ACT	194
Figura 55 - Experiência do Usuário - Estrutura das variáveis	196
Figura 56 - Perfil Socioeconômico - Estrutura das variáveis	199
Figura 57 - Modelo SEM Simples - 3 Construtos Principais	201

Figura 58 - Modelo SEM Completo - 7 Construtos	215
Figura 59 - Matriz de Correlação das Dimensões Estudadas	223
Figura 60 - Tarifa técnica x Tarifa pública	239
Figura 61 - Mapa de calor com preço médio das passagens ao redor do mundo em reais	240
Figura 62 - Valor das passagens ao redor do mundo (R\$)	241
Figura 63 - Panorama em porcentagem do subsídio nacional	242
Figura 64 - Panorama em porcentagem do subsídio internacional (Europa)	244
Figura 65 - Mapa de cidades com transporte público gratuito	246
Figura 66 - Acessibilidade da Política de Mobilidade Urbana	261

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Qualidade do serviço – Seção 1 – Questão 1	106
Tabela 2 - Utilização – Seção 2 – Questão 2	113
Tabela 3 -Utilização – Seção 2 – Questão 3	115
Tabela 4 -Utilização – Seção 2 – Questão 4	116
Tabela 5 - Utilização – Seção 2 – Questão 5	120
Tabela 6 - Utilização – Seção 2 – Questão 6	122
Tabela 7 - Utilização – Seção 2 – Questão 7	125
Tabela 8 - - Utilização – Seção 2 – Questão 8	127
Tabela 9 - Utilização – Seção 2 – Questão 9	130
Tabela 10 - Tabela 13 – Utilização – Seção 2 – Questão 10	133
Tabela 11 - Utilização – Seção 2 – Questão 11	135
Tabela 12 - Percepção de novos serviços – Seção 3 – Questão 12	138
Tabela 13 - Intenção comportamental – Seção 4 – Questão 13	141
Tabela 14 - Utilização – Seção 2 – Questão 14	143
Tabela 15 - Seção 5 - Aceitação da tecnologia - Questão 15	148
Tabela 16 - Seção 6 - Experiência do usuário - Questão 16	153
Tabela 17 - Seção 6 - Experiência do usuário - Questão 17	154
Tabela 18 - Seção 7 - Perfil socioeconômico – Questões do número 18 ao 25	158
Tabela 19 - Parâmetros Psicométricos da Qualidade	168
Tabela 20 - Cargas Fatoriais Infraestrutura x Operação	172
Tabela 21 - Índices de Ajuste do Modelo SEM	173
Tabela 22 - Parâmetros Psicométricos do Uso	177
Tabela 23 - Parâmetros Psicométricos da Percepção em relação às Modalidades de Recompensas	180
Tabela 24 - Validação Convergente e Discriminante	182
Tabela 25 - Parâmetros Psicométricos da Intenção Comportamental	184
Tabela 26 - Parâmetros Psicométricos da Aceitação da Tecnologia	187
Tabela 27 - WTP	191
Tabela 28 - Aceitabilidade de Variáveis	191
Tabela 29 - Índices de ajuste Modelo SEM - WTP x Aceitabilidade	192
Tabela 30 - Tabela de Cargas Fatoriais Modelo SEM - WTP x Aceitabilidade	193
Tabela 31 - Parâmetros Psicométricos da Experiência do Usuário	197
Tabela 32 - Parâmetros Psicométricos do Perfil Socioeconômico	200

Tabela 33 - Especificação do Modelo SEM simples	203
Tabela 34 - Índices de Ajuste do Modelo SEM simples	204
Tabela 35 - Análise Comparativa Rigorosa dos Modelos SEM	206
Tabela 36 - Especificação dos construtos	208
Tabela 37 - Critérios de Interpretação dos Índices de Ajuste dos Modelos SEM	211
Tabela 38 - Análise das trocas dos Modelos SEM	213
Tabela 39 - Síntese dos Construtos do Modelo SEM Completo	217
Tabela 40 - Tabela de Validação Metodológica	219
Tabela 41 - Validação Estatística do Modelo	221
Tabela 42 - Comparação: Modelo 3 vs 7 Construtos	222

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5G	Quinta Geração
5W2H	What, Why, Where, When, Who, How, How much
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AFC	Análise Fatorial Confirmatória
AFE	Análise Fatorial Exploratória
AHP	Analytic Hierarchic Process
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
ASK	Assentos-quilômetro oferecidos
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
BA	Bahia
BBC	British Broadcasting Corporation
BC	Banco Central
BH	Belo Horizonte
BHTRANS	Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte
BRT	Bus Rapid Transit
CBTU	Companhia de Trens Urbanos
CDC	Código de Defesa do Consumidor
CE	Ceará
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFI	Índice de Ajuste Comparativo
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CMBH	Câmara Municipal de Belo Horizonte
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNM	Confederação Nacional dos Municípios
CNN	Cable News Network
CNT	Confederação Nacional de Transportes
CO ₂	Dióxido de Carbono
COVID-19	Corona Vírus
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DF	Distrito Federal
DOT	Desenvolvimento Orientado ao Transporte
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FEBRABAN	Federação Brasileira de Bancos
GO	Goiás
GPS	Global Positioning System

HCE	Host Card Emulation
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPK	Índice de Passageiros por Quilômetro
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial Urbana
IPVA	Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores
ISG	Índice de Satisfação Geral
ITS	Intelligent Transportation System
JCA	Grupo JCA
LOS	Level of Service
MA	Maranhão
MBA	Master in Business Administration
MCO	Mapa de Controle Operacional
MDT	Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte
MG	Minas Gerais
ML	Máxima Verossimilhança
MOVE	Bus Rapid Transit de Belo Horizonte
NBR	Norma Brasileira
NFC	Near Field Communication
NTU	Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OD	Origem e Destino
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OLS	Ordinary Least Squares (Mínimos Quadrados Ordinários)
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
OS	Operating System (Sistema Operacional)
P2P	Peer-to-Peer (de Pessoa para Pessoa)
PBH	Prefeitura Municipal de Belo Horizonte
PBT	Peso Bruto Total
PE	Pernambuco
PIX	Meio de Pagamento Instantâneo
PJ	Pessoa Jurídica
PLS	Mínimos Quadrados Parciais
PLS-SEM	Partial Least Squares Structural Equation Modeling
PNAD	Política Nacional Antidrogas
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PR	Paraná

QR	Quick Response
RJ	Rio de Janeiro
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation
RS	Rio Grande do Sul
R ²	Coeficiente de Determinação
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SBE	Sistema de Bilhetagem Eletrônica
SCN	Sistema de Contas Nacionais
SEM	Structural Equation Modeling
SMART	Inteligente
SP	São Paulo
SRMR	Standardized Root Mean Square Residual
SUAS	Sistema Único de Assistência Social
SUS	Sistema Único de Saúde
SUSP	Sistema Único de Segurança Pública
SUV	Sport Utility Vehicle (Veículo Utilitário Esportivo)
TAM	Modelo de Aceitação de Tecnologia
TC	Transporte Coletivo
TDM	Transportation Demand Management
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TLI	Índice de Tucker-Lewis
TP	Transporte Público
TPB	Theory of Planned Behavior
TPU	Transporte Público Urbano
TTP	Taxa do Transporte Público
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
URBS	Urbanização Curitiba S/A
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UX	User Experience
WHO	World Health Organization
WRI	World Resources Institute

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
1.1 Relevância	23
1.2 Justificativa	31
1.3 Objetivos	32
2. REVISÃO DA LITERATURA	33
2.1 Atributos da Qualidade do Serviço.....	36
2.2 Lealdade do Cliente	50
2.3 Gestão da Demanda de Transportes (GDT)	56
2.4 Gamificação	66
2.5 Recompensas	77
3. MÉTODO DE PESQUISA	85
3.2 Modelo de Equações Estruturais (MEE).....	88
4. APLICAÇÃO	96
4.1 Caracterização	96
4.2 Limitações	98
4.3 Questionário e Coleta	98
5. ANÁLISES	103
5.1 Qualidade do Serviço	104
5.2 Utilização	111
5.2.2 Frequência de Uso	118
5.2.3 Quantidade de Passagem.....	123
5.2.4 Métodos de Pagamento	126
5.2.5 Razões de Deslocamento.....	129
5.2.6 Tempo Despendido Com Transporte.....	131
5.2.7 Motivações Para Utilizar Outro Tipo de Transporte	134
5.3 Percepção de Novos Serviços	136
5.4 Intenção Comportamental.....	140
5.5 Aceitação da Tecnologia	144
5.6 Experiência do Usuário	152
5.7 Perfil Socioeconômico	156

6	MODELOS SEM	165
6.1	Qualidade do Serviço (SEM)	166
6.2	UTILIZAÇÃO (SEM)	175
6.3	PERCEPÇÃO DE NOVOS SERVIÇOS (SEM)	178
6.4	INTENÇÃO COMPORTAMENTAL (SEM)	182
6.5	ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA (SEM)	185
6.6	EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO (SEM)	195
6.7	PERFIL SOCIOECONÔMICO (SEM)	198
6.8	MODELOS SEM GLOBAIS	200
7	DISCUSSÃO DE RESULTADOS	225
8	CONCLUSÃO	250
	REFERÊNCIAS	264
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	292
	APÊNDICE B - DETALHAMENTO POR CONSTRUTO	311
	APÊNDICE C – LITERATURA SOBRE RECOMPENSAS	314
	APÊNDICE D – LITERATURA SOBRE ATRIBUTOS	319

1.INTRODUÇÃO

A sustentabilidade depende de um transporte público (TP) eficiente (GEHL, 2013), e a mobilidade urbana aparece no cerne do desenvolvimento sustentável, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018). Sistemas de transporte público mal planejados ou ineficientes contribuem para externalidades negativas como poluição do ar, ruído excessivo, acidentes de trânsito e exclusão social, afetando diretamente a saúde física e mental das populações urbanas. Segundo Redman et al. (2013), o transporte de pessoas e bens possui uma relevância econômica e social significativa para manter os padrões desejados de consumo e qualidade de vida. Mais especificamente, o transporte coletivo desempenha um papel fundamental na mitigação de diversos problemas decorrentes da intensa circulação de veículos, impulsionados pela necessidade de deslocamento de pessoas e produtos em decorrência de atividades cotidianas e rotineiras, como aproveitar horas de lazer, ir ao trabalho, estudar ou simplesmente receber e enviar mercadorias (Giuliano; Gillespie, 1997; Gomide, 2003).

No entanto, o crescimento das metrópoles ocorre em descompasso com a eficiência desejada no setor dos transportes, com uma predominância de viagens feitas por veículos particulares em detrimento dos transportes públicos. Tal fato fica retratado pelos dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que mostram que as cidades brasileiras possuem uma frota estimada de 115.116.532 veículos. Desse montante, 60.459.290 são automóveis, correspondendo a aproximadamente 52% da frota total, enquanto os ônibus representam cerca de 0,59% (688.880 veículos) e micro-ônibus equivalem a 0,37% (434.708 veículos) do total de veículos. Já em Minas Gerais, esse número é de 7.370.784 automóveis e somente 149.586 veículos de transporte coletivo; somando os números de ônibus (94.156) e micro-ônibus (55.430), tem-se um total de 13.975.854 de veículos, ou seja, a quantidade de veículos do transporte público é cerca de 1,07% no estado, apesar de transportar mais passageiros (IBGE, 2022). Esses dados são confirmados pelos estudos de Rabay (2017) e Rabay et al. (2021), os quais demonstram que a infraestrutura viária atual já não é capaz de suportar a quantidade de veículos em circulação e que as dificuldades enfrentadas pelo transporte público acabam se refletindo diretamente na demanda por esse serviço.

A queda na demanda por transporte público pode ser atribuída a uma série de fatores inter-relacionados. Entre esses elementos, destacam-se o surgimento e a popularização dos serviços de transporte por aplicativo, a adoção crescente do trabalho remoto ou híbrido, impulsionada pela pandemia de COVID-19, e as mudanças nos padrões de consumo, como o crescimento do comércio eletrônico (*e-commerce*) (López Soler; Christidis; Vassallo, 2021). Esse declínio está associado também a variáveis como densidade populacional, renda per capita e perfil socioeconômico dos usuários, infraestrutura, custos aplicados e, principalmente, a baixa qualidade do serviço prestado (Huan; Hess; Yao, 2022).

Para Zhang et al. (2019), a demanda pelo transporte público mantém-se em patamares reduzidos, principalmente em razão do nível de serviço insatisfatório oferecido. Em diversas localidades, o desenvolvimento desse modal encontra-se defasado em relação aos avanços tecnológicos e econômicos, o que impede a adequação às necessidades e expectativas da população. Essa discrepância entre o que é ofertado e que é recebido resulta em uma baixa atratividade do transporte público, o que contribui para a preferência por soluções individuais de mobilidade como alternativas de deslocamento, reforçando a urgência de investimentos e reformulações que tornem o sistema mais adequado e alinhado às demandas contemporâneas.

Segundo Gomide e Morato (2011), os efeitos desencadeados pela discrepância no número de veículos ocasionam consequências e externalidades que acentuam o ciclo vicioso de congestionamento, devido ao aumento de frota particular e desvalorização do transporte público, ocorrendo o inverso do ideal, em que o transporte coletivo tem que competir pelas ruas de forma injusta com veículos privados. Dessa forma, conforme abordado por Gomide e Morato (2011), o transporte público perde ainda mais espaço em proporção aos automóveis. Isso acontece porque, à medida que há um aumento de veículos nas vias, ocorre um volume de tráfego maior, causando mais congestionamento, prolongando o tempo das viagens, o que incide na qualidade e desempenho do TP, tornando-o mais lento, menos confiável e caro (Ortúzar; Willumsen, 2011). Tal ciclo se retroalimenta repetidamente de forma a fazer com que os usuários migrem do sistema público para meios privados.

Nessa conjuntura, faz-se necessária a implementação de mudanças no setor de transportes com o propósito de atenuar consequências negativas geradas pelo trânsito, a

fim de reposicionar o transporte público como protagonista na mobilidade urbana, conferindo-lhe maior competitividade. Para De Oña, De Oña e Calvo (2012), promover modos de transporte mais ecológicos pode mitigar os problemas decorrentes do uso excessivo de veículos particulares na maioria das áreas metropolitanas, constituindo, assim, uma das principais preocupações dos planejadores de transporte ao redor do mundo.

Essas adversidades podem ser contornadas com práticas conhecidas como Gerenciamento de Demanda de Transporte, do inglês *Transportation Demand Management* (TDM). A Gestão da Demanda de Viagens (GDV) pode ser vista como qualquer ação, estratégia e política, ou um conjunto delas, que vise influenciar o comportamento de viagem das pessoas de forma que a demanda seja reduzida, aumentada ou redistribuída no espaço e/ou tempo. Essas medidas são categorizadas em políticas rígidas (*hard*) e flexíveis (*soft*), com base na utilização de diferentes mecanismos de incentivo e desincentivo (Batur; Koç, 2017).

No que tange a estratégias focadas no aumento do uso do transporte público, Litman (2003) destaca, em sua “enciclopédia TDM”, algumas tendências para melhoria da infraestrutura e da qualidade dos serviços, como a implementação de tarifas diferenciadas; a promoção de campanhas de conscientização e educação; o desenvolvimento de políticas de incentivo ao uso do solo junto ao transporte público; programas de recompensas e descontos; integração do transporte público com outros modos de transporte como bicicletas e caminhadas, entre outros, a fim de promover a mudança modal (*modal shift*).

Nesse contexto, o presente trabalho coloca em evidência o fomento de medidas que recompensam o usuário, as quais, além de ampliarem satisfação e lealdade, são também menos onerosas comparativamente a outras estratégias (Foote; Stuart; Elmore-Yalch, 2001; Chan et al., 2021; Afonso Vieira et al., 2022). Diante disso, emerge a seguinte questão de pesquisa: quais estratégias de recompensa podem ser eficientes para aumentar a demanda por transporte público? Adicionalmente, esta pesquisa analisa a influência de programas de incentivos na demanda e na percepção dos usuários em relação ao serviço. Como hipótese central, postula-se que a população tende a aceitar e utilizar o transporte público de forma mais recorrente e leal quando são oferecidos benefícios.

De acordo com Evangelinos et al. (2018), políticas que proporcionam retorno aos usuários são eficazes na redução de viagens individuais motorizadas, além de promoverem maior satisfação e adesão ao transporte coletivo (Abou-Zeid; Ben-Akiva, 2012; Abou-Zeid; Fujii, 2016), visto que os usuários tendem a valorizar mais os benefícios oferecidos do que as restrições impostas, o que influencia diretamente suas escolhas modais (Ben-Elia; Ettema, 2009).

Comutação deve ser o ponto focal das práticas de gerenciamento de demanda, de forma a ancorar políticas na relação de troca e ganho. No quadro brasileiro, algumas estratégias de incentivo ao uso do transporte público têm sido adotadas, como (I) o desconto na tarifa da segunda viagem em caso de transferência para outra linha ou veículo da mesma empresa; (II) o pagamento de apenas uma passagem para deslocamentos dentro de um mesmo sistema utilizando a mesma forma de pagamento, como o cartão de passagem; e (III) tarifas reduzidas ou gratuitas para grupos específicos, como estudantes e idosos (Brinco, 2018). No entanto, diante da queda expressiva da demanda por transporte público, tais medidas parecem não surtir efeito. Alguns autores têm investigado como as estratégias de gratificações ao usuário podem aumentar a procura por transporte público (Kazhamiakin et al., 2015; Yen; Mulley; Meza, 2023a; 2023b; 2023c), evidenciando, assim, a necessidade de novas formas de recompensar o usuário pelo seu comportamento, respaldando políticas e investimentos na área, dada a importância dessa atividade na economia mundial e na saúde socioambiental (Parmar; Saiyed; Dave, 2023).

1.1 Relevância

Segundo Redman et al. (2013), o aumento acelerado do uso de veículos particulares nas cidades não só intensifica esses impactos ambientais, como também gera problemas sociais, incluindo trânsito congestionado e deterioração da saúde. Para Lieberoth, Holm Jensen e Bredahl (2018), problemas relacionados ao trânsito diminuem a produtividade. Acarretam diversos efeitos adversos à saúde das pessoas e do ambiente devido a fatores como o tempo gasto em deslocamentos,

estresse, sinistros, poluição sonora e atmosférica, que contribuem significativamente para as mudanças climáticas devido às elevadas emissões de dióxido de carbono (CO₂), além do mal-estar físico e psíquico da sociedade. Trabalhadores no geral enfrentam tais desafios em diferentes centros urbanos, sejam eles condutores, passageiros ou transeuntes.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), as lesões causadas por acidentes¹ de trânsito são uma das principais causas de morte e incapacidade em todo o mundo, com cerca de 1,3 milhões de pessoas mortas e cerca de 50 milhões de pessoas feridas todos os anos, sendo a principal causa de morte de pessoas entre 5 e 29 anos, conforme dados da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2023). No Brasil, todos os dias, 89 vidas são perdidas em decorrência do trânsito, o que equivale a uma média de 3 vítimas fatais por hora. Além disso, 308 mil internações de feridos por sinistros de trânsito sobrecarregam todo ano o Sistema Único de Saúde (SUS), segundo dados do órgão do Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2021). Estima-se que, ao todo, ocorrem 45 mil mortes e cerca de 300 mil lesões graves durante o ano, o que faz com que milhares de pessoas ocupem vagas de Unidades de Terapia Intensiva (UTI), com o custo de aproximadamente 50 bilhões de reais anuais ao país, conforme indicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2021).

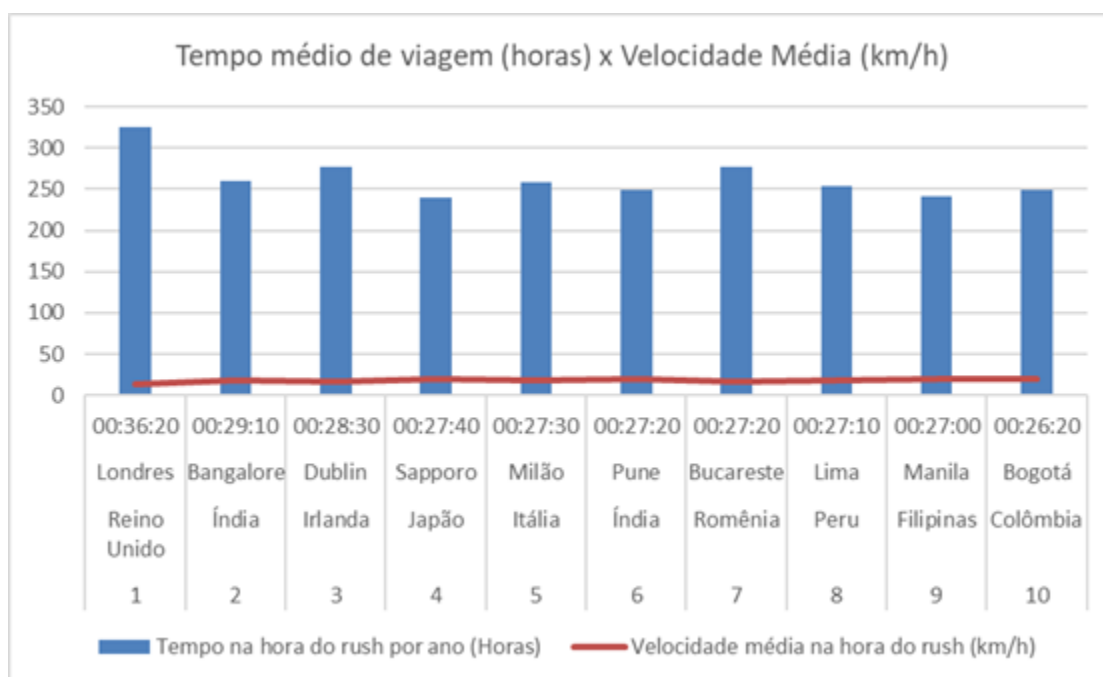
Segundo o World Bank (2016), seis milhões de pessoas morrem também anualmente em todo o mundo devido a doenças causadas pela poluição do ar. Conforme o relatório Traffic Index Ranking da empresa holandesa TomTom (2022), que avalia cidades ao redor do mundo com base nos dados de tráfego, países como Inglaterra, Colômbia e Índia alcançaram impactos preocupantes nas emissões de CO₂, devido ao excesso de veículos movidos a gasolina. Segundo a empresa, no período avaliado, seria necessário plantar 113 árvores por ano para compensar as 1133 toneladas de emissões de CO₂ lançadas na atmosfera em Londres, capital que

¹ Desde novembro de 2020, a Norma Brasileira (NBR) 10697 entende que o termo “acidente de trânsito” deve ser substituído por “sinistro de trânsito” em todas as pesquisas e relatórios estratégicos e operacionais sobre o tema. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o termo sinistros é utilizado para definir todo o evento resultado de dano ao veículo ou à sua carga e/ou lesões causadas em pessoas e/ou animais, podendo trazer dano material ou prejuízo ao trânsito, à via ou ao meio ambiente, em que uma das partes se encontra em movimento em uma via terrestre ou em área aberta ao público (ABNT NBR 10697:2020).

se destaca negativamente como a pior avaliada. O relatório oferece índices que podem ser verificados, validados e acompanhados no site eletrônico corporativo da empresa em tempo real e estão em constante evolução permitindo a estudantes, pesquisadores e planejadores obterem dados atualizados.

A pesquisa TomTom (2022) mostra igualmente que Londres ocupava o primeiro lugar como a cidade onde se gasta maior tempo de viagem (00:36:20) para se percorrer 10 km e apresenta menor velocidade (14 km/h) para a mesma distância de deslocamento, o que equivale a cerca de mais de 300 horas perdidas no trânsito nos horários de pico pelos passageiros ao ano. A Figura 1 a seguir retrata o nível mundial das 10 piores cidades no ranking mundial, considerando tempo médio de viagem e velocidade média.

Figura 1 - Ranking mundial Tempo de viagem x Velocidade Média



Fonte: Elaborada pelos autores

Segundo a plataforma, Belo Horizonte, capital mineira tema da dissertação, encontra-se no 39º lugar no ranking das cidades com o trânsito mais lento do mundo e sua população passa em média 214 horas no trânsito, sendo 103 dessas horas provocadas pelo congestionamento. Em conformidade com esse mesmo relatório, as cidades brasileiras que aparecem com maior tempo médio de espera no trânsito

são Recife (00:22:50), que lidera o país no quesito tempo perdido em congestionamentos; seguida de perto por São Paulo (00:22:10); Curitiba e Belo Horizonte empatados (00:22:00); Fortaleza (00:21:30); e Porto Alegre (00:20:20). O tempo gasto nessas cidades brasileiras é extremamente alto, o que faz com que o Brasil emplaque cinco cidades ranqueadas nas dez piores colocações dos países da América do Sul, aparecendo de forma mais recorrente na classificação geral, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Ranking Brasil Tempo de viagem x Velocidade Média

Rank by filter	World rank	City	Average travel time per 10 km
1	8	Lima Peru	27 min 10 s
2	10	Bogota Colombia	26 min 20 s
3	16	Buenos Aires Argentina	24 min 40 s
4	26	Montevideo Uruguay	23 min
5	27	Recife Brazil	22 min 50 s
6	35	Sao Paulo Brazil	22 min 10 s
7	37	Curitiba Brazil	22 min
8	39	Belo Horizonte Brazil	22 min
9	44	Fortaleza Brazil	21 min 30 s
10	63	Porto Alegre Brazil	20 min 20 s

Fonte: Relatório Traffic Index TOMTOM (2022)

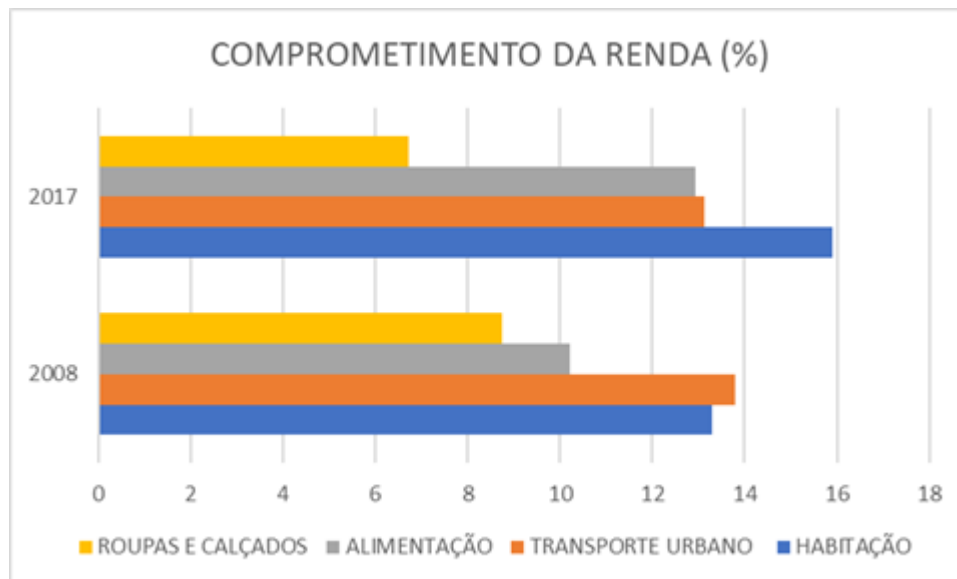
Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI) em pesquisa, feita em parceria com o Instituto Pesquisa de Reputação e Imagem (IPRI), cerca de 8% da população gasta mais de três horas diárias em trajetos para realizar suas atividades rotineiras, 7% gasta entre 2 e 3 horas por dia e 21% gasta entre 1 e 2 horas diárias. As principais razões dos deslocamentos consistem em ir para o trabalho e estudo, mais de um terço dos residentes das principais cidades brasileiras dedica mais de uma hora diária em seus percursos. Em 2023, esta pesquisa ouviu 2.019 pessoas

economicamente ativas e com idade superior a 16 anos, todas residentes em cidades com mais de 250 mil habitantes, cobrindo todos os 27 estados brasileiros. O estudo incluiu capitais de todas as regiões do país, como Belém, Brasília e Goiânia (Norte/Centro-Oeste); Aracaju, Fortaleza, João Pessoa, Maceió, Recife e Salvador (Nordeste); Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Vitória (Sudeste); e Curitiba e Porto Alegre (Sul). Essa abrangência garante uma amostra representativa da diversidade de contextos urbanos existentes no Brasil. As informações indicam ainda que o tempo perdido no trânsito influencia significativamente o desempenho no trabalho. Conforme apontado, 60% dos entrevistados já chegaram estressados ao trabalho devido ao trânsito, e a mesma porcentagem admitiu ter se atrasado em alguma ocasião por causa das condições de transporte. Outros problemas mencionados incluem a perda de períodos de trabalho (34%), a ausência em reuniões importantes (26%) e até mesmo a perda de um dia inteiro de trabalho (23%) devido ao tempo gasto no trânsito. Além disso, a pesquisa revelou que 32% dos trabalhadores recusaram ofertas de emprego devido a problemas de transporte, enquanto 10% decidiram mudar de emprego por causa das condições de deslocamento. Cerca de 37% dos entrevistados afirmaram que considerariam mudar de emprego, mesmo aceitando outra remuneração, apenas para reduzir o tempo gasto no trânsito (CNI, 2023), o qual poderia ser dedicado a atividades mais significativas, sejam profissionais ou pessoais. Diante disso, tem-se a urgência de reduzir os períodos de deslocamento para promover maior equilíbrio, bem-estar e produtividade, minimizando, assim, os impactos dos deslocamentos diários na qualidade de vida das pessoas e do ambiente.

No que diz respeito aos gastos da população com transporte, dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dos anos de 2008 e 2017, mostram gastos significativos com transporte ao longo dos anos. Em 2008, as famílias brasileiras despenderam uma parcela maior de sua renda com transporte (13,78%) do que com habitação (13,30%), sendo o maior gasto entre os atributos analisados. No entanto, essa tendência se inverteu em 2018, com as despesas com transportes (13,13%) sendo um pouco menores do que com habitação (15,89%) (IBGE, 2021). Apesar dessa mudança, o índice do salário das famílias brasileiras comprometido com

deslocamento ainda é considerável, superando gastos com alimentação e vestuário, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Proporção da renda familiar comprometida com os principais gastos



Fonte: Elaborada pelos autores e adaptada de POF (2008–2017)

Os autores Carvalho e Pereira (2012) respaldam essa ideia ao afirmar que o alto comprometimento de renda com transporte também pode ter impactos negativos na economia, pois, quanto mais se gasta com transporte, menos dinheiro sobra para consumir outros bens, serviços, lazer e entretenimento. Trata-se de um ponto relevante que se evidencia na redução da receita dos sistemas públicos de deslocamentos. Taylor e Morris (2015) igualmente explicam que a receita dos TPs geralmente é baseada na tarifa, fazendo com que os custos de operação sejam repassados para o usuário por meio de aumentos no preço das passagens, o que compromete ainda mais a renda dos usuários. Em algumas situações, esse déficit tem sido compensado pelo poder público por meio de subsídios, como é o caso de Belo Horizonte. Todavia, não foram identificados estudos que medissem o aumento da demanda como consequência dos subsídios.

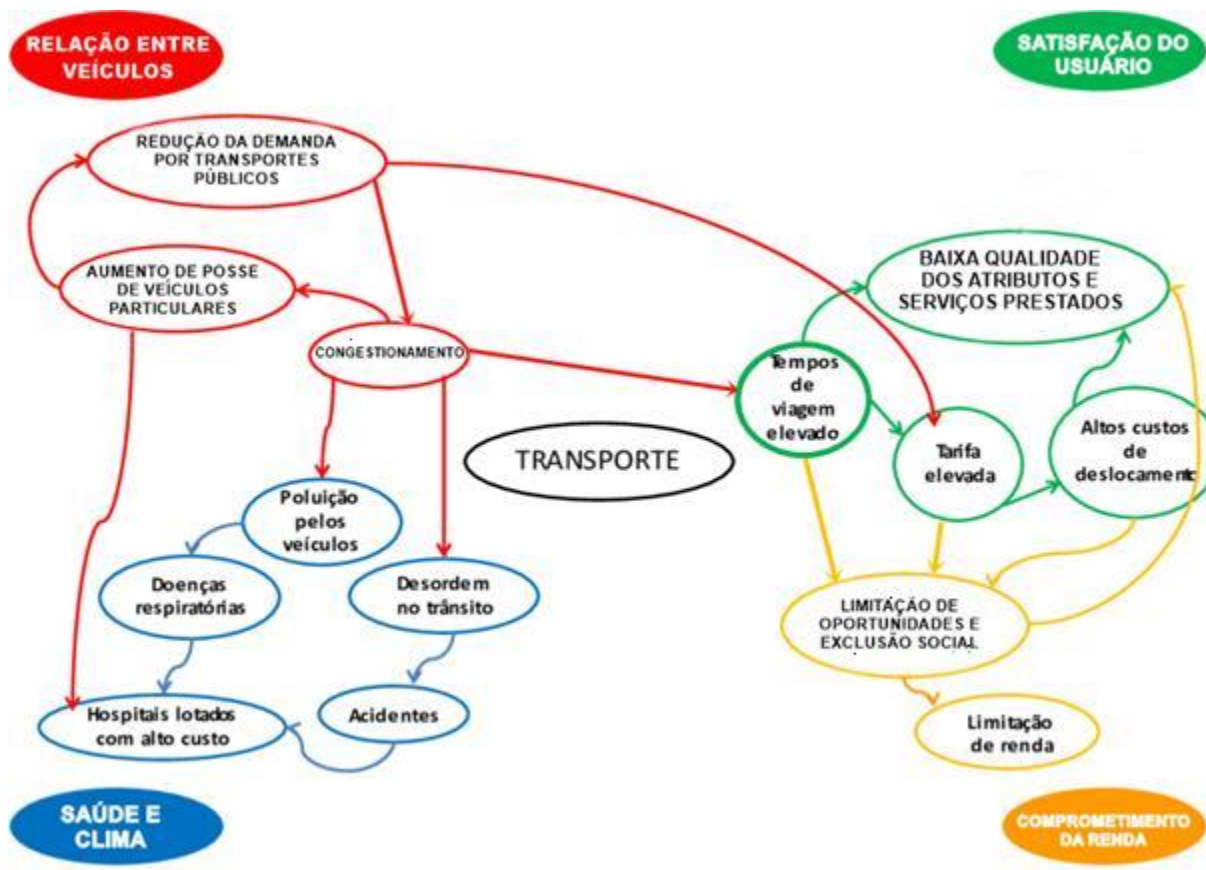
Segundo Tiznado-Aitken et al. (2023), a América Latina é uma região caracterizada por elevados níveis de desigualdade, que se manifestam em diferentes escalas. Apesar da redução da pobreza nas últimas décadas, as disparidades socioeconômicas ainda se mantêm significativas, de modo a fazer com que a maior

parte da população reside em áreas urbanas, mesmo que de forma desordenada. Esse movimento migratório, frequentemente impulsionado por desequilíbrios entre áreas urbanas e rurais, tem resultado na formação de grandes aglomerações metropolitanas, criando as chamadas favelas ou comunidades carentes. Nessas cidades, as desigualdades econômicas sociais tornam-se mais evidentes ainda na distribuição espacial e geográfica, sendo refletidas nas infraestruturas de transporte e, conseqüentemente, na acessibilidade de locais e oportunidades, o que reforça as divisões socioeconômicas.

A restrição à mobilidade é originada por questões de localização e renda, ficando fortemente dependente do tipo de transporte disponível e proventos. Essas condições socioeconômicas influenciam na capacidade de deslocamento das pessoas e no seu acesso a áreas urbanas, serviços e bens, afetando a participação na sociedade e dificultando a superação da exclusão social. Em vista disso, o planejamento de cidades e sistemas de transportes deve emergir como papel fundamental no combate à falta de mobilidade. Diante desse cenário, temas como o debate de acesso à cidade têm se tornado prioridade para pesquisas e políticas públicas na América Latina e no mundo (Tiznado-Aitken et al., 2023).

Todas as externalidades aqui discutidas sinalizam que a causa dos problemas no trânsito tem relação com a disparidade entre veículos privados e públicos, fator que origina congestionamentos que, de forma cíclica, resultam em maior posse de meios de particulares, reduzindo a demanda por TP. Tal configuração contribui para o caos no trânsito, com impactos diretos no clima e na saúde pública, sobrecarregando os hospitais devido ao aumento da poluição e da ocorrência de acidentes. Como consequência, o elevado número de veículos em circulação reduz a demanda pelo transporte público, tornando as viagens mais demoradas. Essa demora, por sua vez, afasta ainda mais os usuários, gerando queda na demanda, o que acarreta aumento das tarifas e eleva os custos dos deslocamentos. O resultado é um serviço de baixa qualidade, que compromete a renda, a percepção e a satisfação dos usuários, incentivando a migração para outros modos. Ocasiona-se, conseqüentemente, limitação de acesso a oportunidades de emprego, à qualificação e ao lazer, levando à exclusão social (Chacur, 2014), como representado na Figura 4 adiante.

Figura 4 - Fluxograma de externalidades do transporte público urbano



Fonte: Elaborada pelos autores e adaptada de Chacur (2014)

Como antevisto, o alto número de veículos particulares nas cidades impacta negativamente em diversas formas. Essa relação desproporcional dos veículos incide na saúde e no clima, na satisfação dos usuários e no serviço, bem como os custos do sistema comprometem a renda de quem o utiliza. A Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU, 2018) reforça isso ao destacar que, em algumas cidades brasileiras, um ônibus que costumava transportar cerca de 48 pessoas agora é substituído por 40 carros, que transportam menos passageiros, mas que ocupam um espaço 17 vezes maior que um ônibus que levava a mesma quantidade de 40 carros. Isso resulta em uma redução na velocidade média dos ônibus de 25 km/h para 15 km/h ao longo de 15 anos, devido ao aumento do tráfego. Essa queda na regularidade do uso dos transportes públicos levou a uma diminuição pela metade no número de passageiros transportados nos últimos anos, segundo dados levantados também pela NTU no texto sobre os desafios do setor, a partir da

aprovação da Lei n.º 13.640/2018 que modificou a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). A Política Nacional de Mobilidade Urbana, conhecida como “Lei da Mobilidade”, foi instituída no país em 2012 e surge com o propósito de contribuir para o acesso universal à cidade, promover e alcançar condições que contribuam para a realização de acessibilidade e mobilidade urbana. Busca-se, igualmente, integrar e melhorar a acessibilidade e a mobilidade de pessoas e cargas no território nacional, priorizando o transporte público e os modos não motorizados, já que, segundo dados da Confederação Nacional de Transporte (CNT/2023), 65% das cargas e 95% dos passageiros são transportados via rodovias.

1.2 Justificativa

De forma direta e indireta, os problemas associados ao deslocamento nas cidades afetam significativamente a qualidade de vida da população. Tais dilemas manifestam-se no alto número de fatalidades decorrentes de sinistros relacionados ao tráfego intenso de veículos, aumento da emissão de poluentes e às inúmeras horas perdidas em congestionamentos diariamente, além da falta de equidade no acesso a serviços e bens (Carvalho; Ribeiro, 2016). Direcionar esforços para realizar a transição do transporte individual para o coletivo, consolidando este como transporte hegemônico, pode evitar a acinesia da mobilidade urbana, congestionamentos, sinistros de trânsito, poluição atmosférica e segregação socioeconômica, contribuindo, assim, para a diminuição do número de veículos em circulação e promovendo um tráfego mais fluido e seguro.

Pesquisas que investigam a efetividade de estratégias de gerenciamento de demanda (TDM) em contextos específicos como o abordado neste trabalho podem ajudar a obter uma solução em microescala, para o panorama apresentado, podendo ser replicado de forma macro em outras localidades. As diretrizes de urbanização, estabelecidas por políticas de desenvolvimento fundamentadas no planejamento e na gestão das cidades, devem priorizar esse foco (Lessa; Lobo; Cardoso, 2019), dando relevo à orientação de ações que visam à melhoria da mobilidade urbana e qualidade de vida da população. Devem-se identificar direcionamentos que apresentam maior prioridade de intervenção, baseando-se no que é sugerido e melhor aceito pelos usuários, após analisar a sua percepção sobre diversos aspectos

(Zheng et al., 2021; 2022).

O atual estado global, marcado pela crise climática e pelos desafios enfrentados no setor de transportes, evidencia a necessidade de investimentos que revitalizem e modernizem os sistemas de transporte coletivo, alinhando-os às demandas contemporâneas de sustentabilidade ambiental, eficiência operacional e inclusão social. A implementação de medidas como os sistemas de recompensas, enquanto estratégia de incentivo ao uso do transporte público, apresenta-se como uma solução de rápida aplicação e baixo custo. Além de reduzir os gastos institucionais e de operação, essa abordagem pode aliviar o peso dos custos de transporte para os usuários, especialmente os de baixa renda, gerando benefícios significativos para as pessoas, para o sistema e para o meio ambiente. Tais fatores reforçam a relevância e justificam a pesquisa.

1.3 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa consiste em investigar a influência de estratégias de recompensa na demanda por transporte público. Para tanto, são traçados os objetivos específicos:

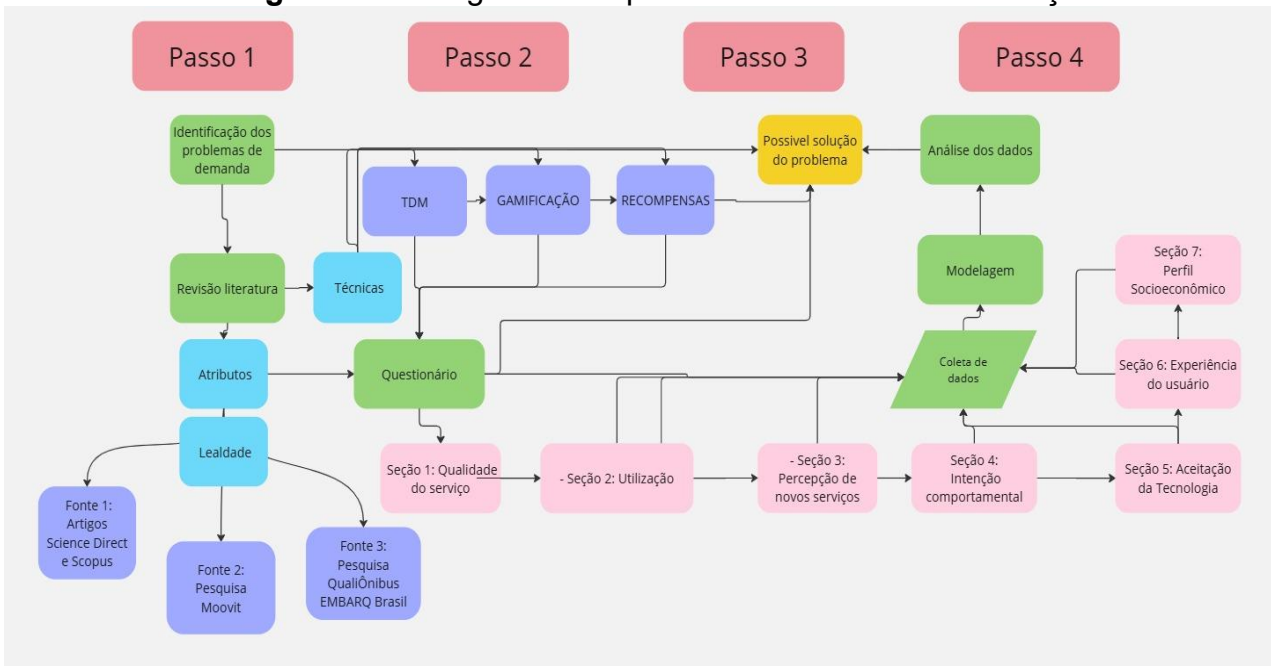
- identificar impactos diretos e indiretos entre os componentes da qualidade do transporte público;
- analisar as motivações e características referentes a escolha modal;
- explorar a percepção, conhecimento e a aceitabilidade dos usuários do transporte público em relação a programas de recompensa;
- analisar a satisfação e intenção comportamental perante estratégias de recompensa no quadro de Belo Horizonte e a maneira como características individuais influenciam o comportamento;
- identificar quais recompensas são mais valorizadas pelos usuários e seu potencial de atrair novos usuários. Avaliar se recompensas aumentariam a frequência de uso e se há diferenças entre perfis de usuários;
- investigar a disposição a pagar dos usuários e o impacto de benefícios nas decisões;
- realizar recortes de perfil socioeconômico para identificar padrões e segmentações.

2.REVISÃO DA LITERATURA

Esta pesquisa é composta por oito capítulos principais, contendo introdução, revisão de literatura, método de pesquisa e modelagem de dados. Seguem-se discussão dos resultados e um breve comentário sobre a viabilidade do estudo com sugestões de aplicação do sistema indicado. Finaliza-se com a conclusão e considerações finais, além de referências bibliográficas e apêndices. Na introdução, foram identificados os problemas relacionados à baixa demanda dos transportes públicos, constatando desafios causados pelo alto índice de veículos nas vias, incluindo congestionamentos, sinistros de trânsito, aumento da poluição, tempo de deslocamento prolongado e desigualdades no acesso a bens, serviços e possibilidades, sendo abordado também o comprometimento da renda das famílias e do sistema de transporte.

A coleta de dados das etapas foi realizada por meio de questionários elaborados para abordar diferentes dimensões dos serviços de transporte público, desde a qualidade percebida até o perfil de utilização, percepção de novos serviços, intenção comportamental, aceitação da tecnologia e dados socioeconômicos. Os dados foram, então, coletados e analisados, empregando técnicas estatísticas e de modelagem. A parte final foi destinada à interpretação da pesquisa, possibilitando extrair conclusões e formular recomendações direcionadas para melhorias no sistema de transporte público e procurando gerar crescimento na demanda, passos demonstrados no fluxograma da Figura 5.

Figura 5 - Fluxograma dos passos realizados na dissertação

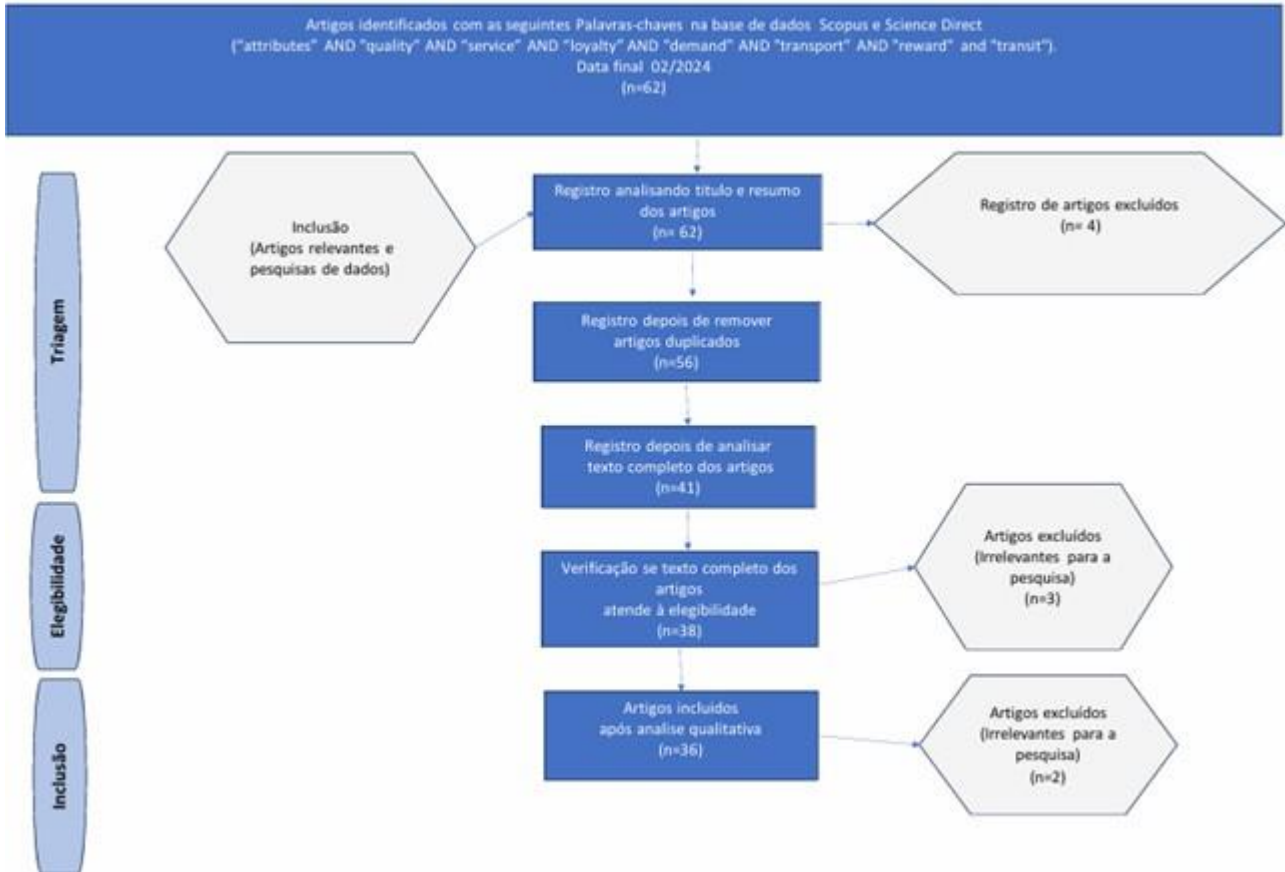


Fonte: Elaborada pelos autores

A revisão de literatura foi realizada de forma abrangente por meio de trabalhos existentes sobre o tema, provenientes de fontes consagradas como artigos científicos e relatórios de empresas do setor de transportes. Foram estudadas diversas variáveis que influenciam a qualidade e a eficácia do sistema de transporte público, como custo, conforto, tempo de viagem e segurança, com o auxílio de informações de fontes como a base de dados Science Direct, Scopus, entre outras. Além disso, a revisão contemplou técnicas como Transportation Demand Management (TDM), atributos associados a serviço, à gamificação e a recompensas, visando aprofundar a compreensão desses aspectos para o leitor, incentivando a aderência dos usuários ao transporte público.

Com o objetivo de identificar estudos relevantes para esta pesquisa, foi realizada uma revisão da literatura utilizando as plataformas de banco de dados que passaram por filtros, buscando artigos que tenham aderência com a área explorada e que foram publicados até fevereiro de 2024, sendo apresentadas, na Figura 6, as etapas de seleção. As seguintes palavras-chave foram utilizadas na busca: "atributos" E "qualidade" E "serviço" E "lealdade" E "demanda" E "transporte" E "recompensa" E "trânsito".

Figura 6 - Revisão de artigos na literatura



Fonte: Elaborada pelos autores

Autores como Lawrence, Gumbo e Musvoto (2025) realizaram análises bibliométricas das tecnologias mais utilizadas nos transportes, aprofundando as informações extraídas da literatura com base em palavras-chaves. Esta revisão, por outro lado, tem como objetivo identificar e delimitar os principais temas tratados neste trabalho, citando conceitos relevantes para o desenvolvimento da pesquisa. Não obstante, possibilita o rastreamento de publicações semelhantes ao longo do tempo, viabilizando a análise da evolução de temas correlatos com base na quantidade de trabalhos publicados por ano, por autor, por temática ou por país. As informações sobre os artigos elencados tanto para recompensa quanto para os atributos estão disponíveis nos apêndices C e D, respectivamente.

2.1 Atributos da Qualidade do Serviço

Os atributos podem ser compreendidos como características distintas da qualidade do serviço que influenciam diretamente a percepção, a experiência e as intenções comportamentais dos usuários, e, em geral, a satisfação é considerada uma medida agregada desses atributos (De Oña; Estévez; De Oña, 2021; Tyrinopoulos; Antoniou, 2008). Autores como Suman e Bolia (2018) descrevem os atributos como fatores internos do sistema que afetam a avaliação dos usuários, exercendo papel fundamental na forma como o serviço é percebido e valorizado. Segundo Redman et al. (2013), os atributos representam aspectos específicos que impactam a qualidade percebida do serviço, podendo ser físicos (objetivos) ou percebidos (subjetivos), sendo sua importância variável conforme o perfil e o contexto dos usuários. O mesmo autor ressalta a existência de possíveis discrepâncias entre a avaliação dos operadores e a percepção dos usuários. Ram, Gal-Tzur e Rechavi (2021) acrescentam que os atributos se inter-relacionam, na medida em que alterações em um podem influenciar a qualidade dos demais.

A qualidade do serviço é um conceito multidimensional, que varia conforme a perspectiva dos diferentes atores envolvidos. A Norma Europeia EN 13816 (2002) estabelece um modelo cíclico que ajuda a compreender as dimensões da qualidade, distinguindo-a em qualidade desejada, qualidade percebida, qualidade contratada e qualidade ofertada. Essas dimensões refletem as expectativas e avaliações tanto dos clientes (passageiros) quanto dos provedores do serviço (gestores e operadores). A qualidade pode ser, então, caracterizada pelo conjunto de atributos de produtos e serviços que levam à satisfação dos clientes. Tipicamente, a qualidade é definida pelo efetivo cumprimento do que foi ofertado no que concerne ao atendimento de expectativas, necessidades e percepções dos passageiros, promovendo maior satisfação e aderência (Ramos, 2013). Portanto, a qualidade do serviço é geralmente considerada como a diferença entre as expectativas do cliente e suas percepções sobre o serviço (Luke; Heyns, 2020). Segundo Joewono e Kubota (2007), fornecer um serviço de qualidade implica, para as empresas, atender de forma consistente às expectativas dos clientes. Dessa forma, a correspondência entre o desempenho do serviço e as expectativas do usuário influencia os níveis de

satisfação percebidos.

No caso dos transportes coletivos, a qualidade desejada reflete as expectativas dos passageiros, e a qualidade percebida é a avaliação real do serviço após o uso. A diferença entre ambas determina a satisfação do usuário, se a sua percepção supera as expectativas. Dada a subjetividade envolvida na percepção de qualidade, a mensuração exige a participação dos próprios usuários. Seu envolvimento permite identificar nuances na avaliação do serviço, contribuindo para uma compreensão mais ampla do sistema. O aprimoramento e a gestão da qualidade passam pela identificação dos atributos mais relevantes para os passageiros e pelo esforço contínuo para atendê-los com excelência, como indicam Lai e Chen (2011). A qualidade do serviço pode ser compreendida, então, como o grau em que o serviço prestado atende ou supera as expectativas dos usuários, sendo uma medida fundamental na avaliação do desempenho de sistemas, produtos e serviços.

Uma ampla gama de atributos tem sido examinada em esforços para avaliar a qualidade do transporte público. Para Parmar, Saiyed e Dave (2023), um conjunto de atributos são usados para avaliar também o comportamento de viagem, sendo normalmente classificado em um ambiente construído indicado pela representação do nível de serviço Level of Service (LOS). Compreende-se, assim, o willingness-to-pay (WTP), ou seja, a disposição que o usuário tem para pagar/escolher cada um desses atributos, a fim de distinguir quais deles são prioritários. Trabalhos como o Zheng et al. (2021) salientam a importância dos atributos para medir a satisfação geral dos usuários sobre o serviço de TP no que diz respeito à qualidade. Eles aplicam uma pesquisa em Belo Horizonte, cidade que constitui cenário para este estudo, visando avaliar a qualidade e a satisfação dos usuários antes e depois da implementação do BRT² na cidade, baseando-se na teoria de priorização de melhoria dos atributos de serviço. Posteriormente, os autores analisaram também,

² O sistema BRT (Bus Rapid Transit), ou sistema de transporte público rápido baseado em ônibus, é denominado MOVE na cidade de Belo Horizonte, sendo uma das principais alternativas de transporte coletivo na cidade, oferecendo conexões rápidas e eficientes para os passageiros. O BRT geralmente inclui faixas exclusivas para ônibus, estações de embarque e desembarque com plataformas elevadas para facilitar o acesso dos passageiros, veículos modernos e rápidos, e sistemas de pagamento eficientes.

em outro estudo, as percepções dos usuários de diferentes gêneros sobre os atributos (Zheng et al., 2022). Ao compreender o perfil socioeconômico dos usuários e como eles avaliam os atributos, é possível analisar também como tais fatores impactam suas decisões. Foram identificados padrões em relação ao uso do transporte público em comparação com outras opções de transporte, de forma a explicar a dinâmica da demanda pelos transportes públicos, ajudando a orientar o desenvolvimento de estratégias eficazes que promovam os transportes sustentáveis (BALCOMBE et al., 2004). As percepções são utilizadas para entender as escolhas dos usuários, seja de forma revelada ou declarada (Le; Teng, 2023). Em vista disso, especialistas de áreas dos transportes buscam ter um panorama geral identificando vários atributos para compreender o papel deles na qualidade do serviço, satisfação e envolvimento nas intenções comportamentais (De Oña et al., 2018).

Na academia, vários autores, como Hörcher e Tirachini (2021); Redman et al. (2013); Suman e Bolia (2018), realizaram revisões de literatura detalhadas sobre a definição dos atributos mais utilizados para avaliar o transporte público. Conforme proposto por Redman et al. (2013), os atributos de qualidade do transporte público podem ser organizados em dois grandes grupos, atributos físicos e atributos percebidos. Essa categorização ajuda a entender não apenas os componentes técnicos da operação, mas também como os usuários vivenciam e avaliam o serviço. Entre os atributos físicos, destacam-se aqueles diretamente mensuráveis e geralmente avaliados pelos operadores. A confiabilidade, por exemplo, é definida como o grau em que o serviço real corresponde ao horário previsto, sendo essencial para gerar confiança no sistema. Frequência refere-se ao número de viagens oferecidas em um período determinado, sendo fundamental para garantir opções de embarque ao longo do dia. A velocidade é compreendida como o tempo gasto para percorrer determinada distância, medida pela velocidade média do veículo durante a viagem. A acessibilidade, por sua vez, envolve a disponibilidade do transporte para o maior número de pessoas possível, sendo definida como a facilidade de entrada e saída de veículos ou estações, bem como de realização de transferências. O preço, ou custo monetário da viagem, é outro atributo crítico, variando conforme a estrutura tarifária, validade dos bilhetes e necessidade de integrações.

A informação é entendida como a disponibilidade de dados sobre rotas,

conexões e horários, seja a bordo, nas estações ou via dispositivos móveis. A facilidade de transferências também é um atributo físico relevante, relacionado à simplicidade e rapidez das conexões entre modos de transporte, bem como ao tempo de espera entre eles. Outro fator operacional importante é a condição dos veículos, que inclui o estado físico e mecânico da frota como a frequência de avarias ou a idade média dos veículos.

Já os atributos percebidos dizem respeito à experiência do usuário e são avaliados subjetivamente (Redman et al., 2013). O conforto é a percepção de bem-estar durante a viagem, considerando aspectos como o espaço interno, assentos, ruído, temperatura ambiente e condução suave. A segurança é percebida tanto em relação a acidentes de trânsito quanto à exposição a crimes, abrangendo desde o interior dos veículos até os pontos de espera. A conveniência diz respeito à facilidade de uso do transporte público no cotidiano do usuário, englobando fatores como a integração modal, tempo total de deslocamento e simplicidade no acesso ao serviço. Já a estética refere-se ao apelo visual e sensorial do sistema como um todo, veículos, estações e pontos de parada (Redman et al., 2013).

Outros pesquisadores também tratam dos atributos no TP, tema recorrente e bastante explorado em trabalhos que buscam quantificar a qualidade. Queiroz, Snowareski e Magalhães (2018) fizeram um inquérito de diferentes atributos utilizados na literatura para medir a qualidade do transporte público. Incluem-se nesses atributos os propostos por Ferraz e Torres (2004) que se dividiam em doze tipos, sendo alguns deles a acessibilidade, frequência de atendimento e confiabilidade. Queiroz et al. (2018) ainda acrescentam atributos como limpeza, temperatura e acessibilidade, dividindo-os em três critérios: serviço, conforto e pessoal; já Van Lierop e El-Geneidy (2016) fizeram a divisão em quatro classes relacionadas à qualidade da viagem e ao interior do ônibus. Para Barcelos et al. (2017), os atributos considerados são o conforto dos pontos e terminais, além de facilidades como recarga de cartão de transporte. Vanhanen e Kurri (2007) destacaram aspectos como atitudes do motorista e experiência de viagem. Hussain et al. (2017), em seus trabalhos, sugeriram atributos como a acessibilidade, tempo de deslocamento, conforto, segurança, custos e tratamento ao usuário.

Para Joewono, Matthew e Rizki (2021); Joewono e Kubota (2007), o modelo

de avaliação da qualidade a ser seguido deve ser organizado em nove fatores, abrangendo um total de 54 atributos, em que cada fator reúne entre três e nove indicadores específicos. Embora alguns desses atributos apresentem semelhanças com aqueles utilizados por outros pesquisadores, os autores defendem que há características específicas relevantes para a mensuração do desempenho dos serviços de transporte em países em desenvolvimento, como é o caso da Indonésia. Um desses atributos distintivos é o nível de dependência do usuário em relação ao modo de transporte, pois, quanto maior a dependência, maior tende a ser o apoio ao sistema. Essa particularidade influencia diretamente a forma como os usuários avaliam o desempenho do serviço, incluindo suas manifestações de lealdade, criando barreiras no uso dos transportes públicos. A partir dessa lógica, o estudo propõe a formulação de hipóteses a serem testadas por meio da modelagem de equações estruturais. As hipóteses centrais sugerem que: (i) a qualidade do serviço está positivamente relacionada à lealdade futura dos usuários; (ii) a qualidade do serviço está positivamente relacionada à satisfação geral; e (iii) a satisfação geral influencia positivamente a lealdade futura. Além disso, os autores argumentam que a capacidade financeira dos usuários é um construto importante a ser considerado, uma vez que pode influenciar o grau de dependência ao transporte.

Desse ponto de vista, propõem-se duas hipóteses adicionais: (iv) a variável financeira está negativamente relacionada à percepção da qualidade do serviço; e (v) a variável financeira também está negativamente relacionada à lealdade futura dos usuários. Os nove fatores utilizados para a análise da qualidade do serviço incluem disponibilidade (ex.: cobertura da área, frequência, tempo de operação), acessibilidade (ex.: barreiras físicas, facilidade de acesso aos veículos), confiabilidade (ex.: pontualidade, tempo de espera, atrasos), informação (ex.: qualidade e disponibilidade de informações sobre rotas e tarifas), atendimento ao cliente (ex.: facilidade para registrar reclamações, atitude e habilidades da equipe), conforto (ex.: qualidade do ar, ruído, limpeza, espaço interno), segurança (ex.: proteção contra crimes e acidentes, presença de equipamentos de emergência), tarifa (ex.: estrutura de preços, custo-benefício, acessibilidade financeira) e impacto ambiental (ex.: emissão de poluentes, consumo de recursos, efeitos sociais e

econômicos do modo de transporte).

Esses fatores e atributos fornecem uma base abrangente para compreender como diferentes aspectos da experiência do usuário afetam sua satisfação e lealdade, sobretudo em contextos urbanos de países em desenvolvimento. Evidencia-se, dessa feita, a importância de adaptar os instrumentos de mensuração da qualidade às especificidades dos serviços de transporte, permitindo análises mais precisas sobre a experiência do usuário e seus desdobramentos sobre a satisfação e a fidelização (Joewono; Kubota, 2007).

Tais atributos podem ser agrupados também em barreiras a serem superadas como (I) barreiras logísticas (a falta de integração de bilhetes e horários descoordenados); (II) barreiras financeiras (diferenças de custos entre transporte público e privado); (III) barreiras psicológicas (má percepção do tempo da viagem afetando o controle sobre o deslocamento, influenciando também na percepção do verdadeiro custo da viagem de automóvel); (IV) barreiras institucionais (impacto da concorrência, impactado também pela desregulamentação); (V) barreiras de informação (falta de informação adequada); (VI) barreiras físicas (acessibilidade, conforto, diferencial de tempo de viagem); e, por fim, (VII) barreiras sociais (segurança e proteção pessoal) (Balcombe et al., 2004).

A melhora dos atributos pode contribuir para superar as barreiras vistas na qualidade do serviço e que afetam a demanda (Balcombe et al., 2004). Para transpor esses obstáculos, pode-se propor uma abordagem em conjunto com todos os setores da sociedade, a academia, mercado e estado. A busca pela qualidade está intrinsecamente ligada à inovação, que vai além do simples desenvolvimento de produtos e se configura um processo endógeno. Nesse processo, os diferentes atores institucionais assumem papéis complementares, promovendo a hibridização de suas funções e a integração de suas esferas institucionais em um único “DNA”. O que antes era periférico à inovação tornou-se central. As instituições produtoras de conhecimento passaram a desenvolver competências organizacionais não apenas para recombinação de ideias existentes e gerar novas, mas também para transformá-las em aplicações práticas.

Essa metodologia é conhecida como Triple Helix, que consiste na união dos três agentes (universidades, empresas e tomadores de decisão). Com a valorização

econômica do conhecimento científico, os processos de criação, disseminação e aplicação do saber passaram a estar diretamente articulados com a produção industrial e com as práticas de governança. Nesse cenário, a universidade assume um papel na sociedade, atuando como protagonista em um processo colaborativo que envolve empresas, governo e instituições geradoras de conhecimento (Etzkowitz, 2003).

O manual da Pesquisa de Satisfação QualiÔnibus WRI Brasil (2019; 2024) busca balizar pesquisas de transportes realizadas por tomadores de decisão, gestores e órgãos públicos, seguindo diretrizes metodológicas centradas na mensuração da discrepância entre a qualidade desejada e a qualidade percebida pelos usuários do transporte coletivo. Mediante atribuição de notas de satisfação, o instrumento permite traduzir percepções subjetivas em indicadores objetivos, oferecendo subsídios técnicos para que operadores e gestores identifiquem lacunas de desempenho e promovam intervenções mais eficazes. As definições dos atributos de qualidade aqui utilizadas foram extraídas de estudos, manuais, normas e relatórios produzidos por algumas das mais relevantes agências de transporte, operadores e consórcios de *benchmarking*³ internacionalmente reconhecidos. Citam-se Documentos Normativos como TCRP Reports, Norma Europeia EN 13816 (2002) e Norma Brasileira NBR 9050 (ABNT, 2015); Operadores de Referência TransMilenio (Bogotá), Metrobús (Cidade do México), SPTrans (São Paulo), URBS (Curitiba) e Transantiago (Santiago); Grupos de *Benchmarking: American Bus Benchmarking Group (ABBG)*, *International Bus Benchmarking Group (IBBG)*, *Community of Metros (COMET)* e *Benchmarking European Service of Public Transport (BEST)* (WRI Brasil, 2024).

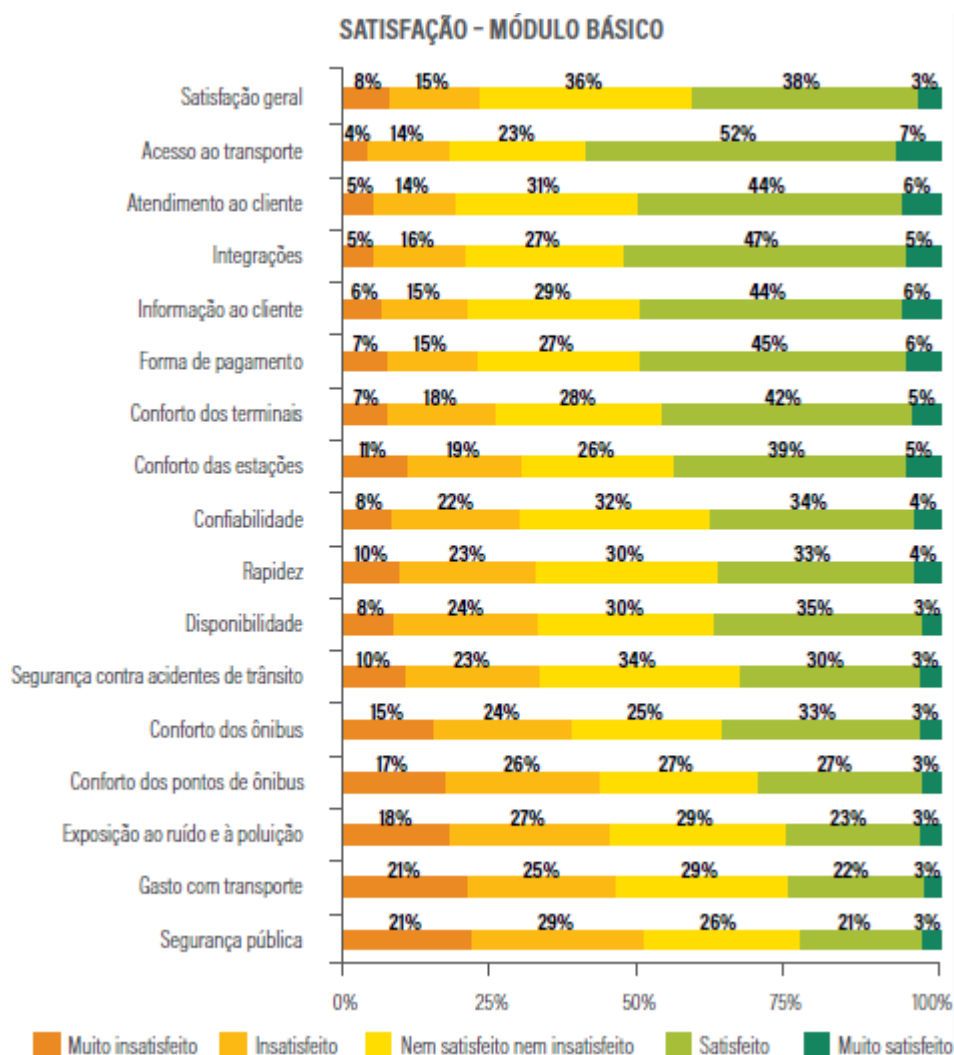
O manual QualiÔnibus (WRI Brasil, 2019; 2024) estabelece um conjunto de atributos fundamentais para a avaliação da qualidade do transporte coletivo por ônibus, abrangendo diferentes aspectos da experiência dos usuários. Entre esses atributos, destaca-se o acesso ao transporte, que se refere à facilidade de chegar ao local de embarque e de

³ Benchmarks referem-se a padrões ou pontos de referência utilizados para medir a performance de um serviço, produto ou processo. São utilizados como uma forma de comparação para avaliar a eficiência, qualidade e eficácia, possibilitando identificar melhores práticas e áreas de melhoria (Zairi; Leonard, 1996).

circular por estações e terminais. A disponibilidade diz respeito à frequência dos ônibus nos horários e locais. A rapidez do deslocamento considera o tempo total da viagem, incluindo caminhada até o ponto, tempo de espera e trajeto. A confiabilidade avalia o cumprimento dos horários previstos de embarque e chegada. A integração trata da conexão eficiente entre diferentes linhas ou modais de transporte para alcançar o destino final. O conforto também é considerado em diferentes etapas da viagem, a saber, nos pontos de ônibus, estações, terminais e dentro dos veículos, levando em conta fatores como iluminação, limpeza, abrigo, quantidade de pessoas, assentos e temperatura. O atendimento ao cliente é avaliado a partir de respeito, cordialidade e preparo de motoristas, cobradores, funcionários e centrais de atendimento. A informação ao usuário diz respeito à clareza e disponibilidade de dados sobre linhas, horários e demais orientações. A segurança pública é outro atributo essencial, abrangendo a proteção contra roubos, furtos, agressões e assédio, tanto no trajeto até o ponto de embarque quanto durante a viagem. Já a segurança viária refere-se à exposição a sinistros de trânsito.

Além disso, considera-se a exposição a ruído e à poluição gerados pelos ônibus, o que impacta diretamente a qualidade do ambiente urbano. A forma de pagamento da tarifa, incluindo os meios de recarga e aquisição de cartões de transporte, também é considerada, bem como o gasto pessoal com o deslocamento. Esses atributos, conforme apresentado na Figura 7, compõem uma base estruturada para o monitoramento e o aprimoramento da qualidade do serviço de transporte coletivo.

Figura 7 - Satisfação geral com o sistema de transporte público: atributos de qualidade



Fonte: Pesquisa QualiÔnibus WRI Brasil (2019)

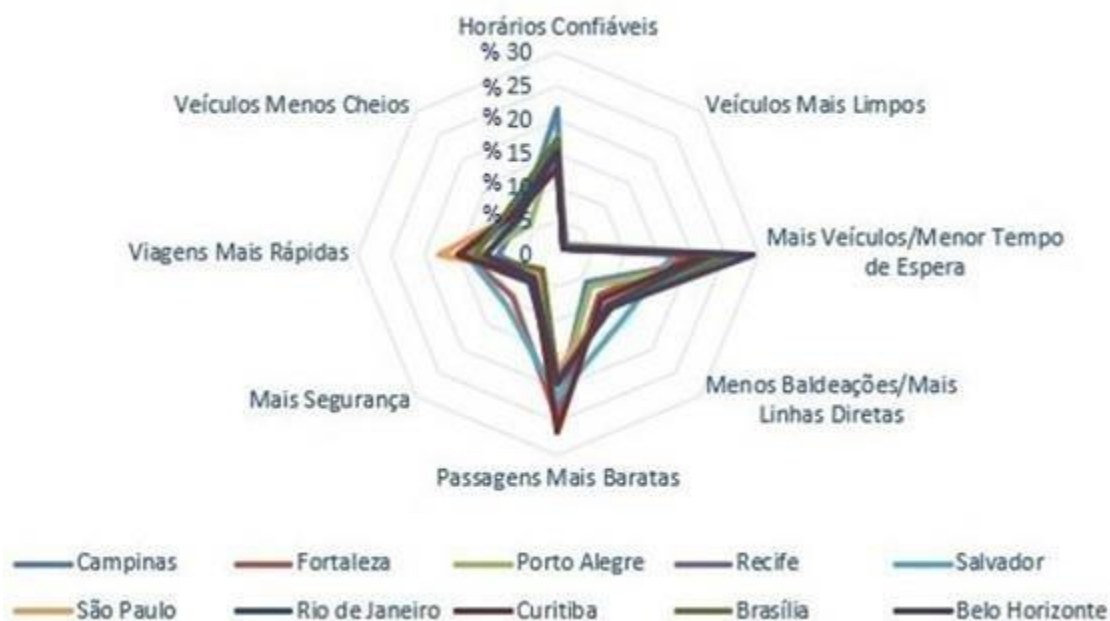
Um exemplo relevante de pesquisa voltada aos atributos que envolvem o transporte público sob uma perspectiva mercadológica e que complementa a lógica da Tríplice Hélice é o estudo encomendado pela empresa Moovit App Global Ltd (Moovit). A plataforma, que oferece serviços de planejamento de viagens e informações em tempo real sobre transporte público, conta com mais de 1,7 bilhão de usuários em 3.500 cidades de 112 países (Moovit, 2022). A investigação reuniu relatos de usuários sobre dificuldades enfrentadas no uso do transporte público em diversas regiões do mundo, abrangendo modos como ônibus, metrô, trens, VLTs, barcas, entre outros. Além das limitações

percebidas, foram identificados os atributos que mais incentivam o uso desses serviços. Os dados foram coletados de forma anônima ao longo de todo o ano, permitindo uma análise contínua e ampla das experiências dos usuários em escala global.

A Figura 8 apresenta os resultados de 2022 de uma avaliação sobre o transporte público em dez cidades brasileiras, considerando diferentes atributos que influenciam a atratividade do serviço. Entre os fatores que mais incentivam o uso do transporte coletivo, ressaltam-se: a maior disponibilidade de veículos e a redução no tempo de espera (com Belo Horizonte liderando esse indicador, alcançando 28,47%); o custo acessível das passagens (em que Curitiba obteve o melhor desempenho, com 26,66%); e a agilidade das viagens (com São Paulo sobressaindo, registrando 17,8%). Por outro lado, os aspectos que menos motivam a preferência pelo transporte público são a limpeza dos veículos e a percepção de segurança, ambos com percentuais reduzidos em todas as cidades analisadas, sugerindo que esses critérios ainda não são suficientemente atendidos ou valorizados pelos usuários.

No caso específico de Belo Horizonte, o principal diferencial foi o desempenho no atributo "Mais Veículos/Menor Tempo de Espera", no qual a cidade alcançou 28,47%, empatando com Porto Alegre com o melhor resultado. Esse indicador é fundamental para aumentar a confiabilidade e a adesão ao transporte público, pois reduz a frustração associada a longos períodos de espera. No entanto, outros critérios também se mostram relevantes para a qualidade do serviço, como conforto (veículos menos lotados), segurança e preços competitivos.

Figura 8 - Incentivos ao uso de transporte público



Fonte: Elaborada pelos autores e adaptada de Moovit (2022)

A pesquisa encomendada pela Moovit em 2022 identificou também padrões de viagem dos passageiros em suas cidades, analisando o somatório dos percentuais de 10 capitais brasileiras, constatando o impacto da COVID-19. Em Belo Horizonte, por exemplo, foi estimado que 1,5% das pessoas não usam mais o transporte público; 17,9% o utilizam com menos frequência; 51,3% não tiveram a forma de utilização afetada e continuam utilizando da mesma maneira que antes da pandemia; 18,9% o utilizam com mais frequência; e 10,6% passaram a usar outros meios de transporte em 2022, como mostrado a seguir pela Figura 9.

Figura 9 - Impacto da COVID-19 no uso de transporte público



Fonte: Elaborada pelos autores e adaptada de Moovit (2022)

O relatório da Moovit sobre Transporte Público em 2022 frisou a situação das cidades brasileiras em relação ao tempo médio de viagem e espera, além do impacto da pandemia e incentivos para o uso do transporte público. No tocante ao tempo médio de viagem, três cidades brasileiras estão entre as nove com os maiores tempos: o Rio de Janeiro lidera com 67 minutos, seguido por Recife (64 minutos) e São Paulo (62 minutos). Quanto ao tempo médio de espera, Belo Horizonte e Recife aparecem entre as oito cidades com os maiores tempos, com 24 e 27 minutos, respectivamente. O relatório também apontou que a COVID-19 afetou significativamente o uso do transporte público no Brasil, com 1 em cada 5 passageiros reduzindo ou abandonando esse meio de locomoção. Por fim, os brasileiros citaram que os principais incentivos para aumentar o uso do transporte público seriam mais veículos/menos tempo de espera (21%) e passagens mais baratas.

A partir da comparação entre os dados dos relatórios da empresa Moovit, é possível inferir que o grande tempo de espera em deslocamentos e os altos custos têm maior peso na percepção dos usuários do que outros atributos. Observa-se que um menor tempo de espera, com mais veículos rodando, e o preço da passagem elevado foram fatores que

afetaram a demanda por transporte público de forma mais acentuada do que as restrições sanitárias exercidas no período da COVID-19. Isso é evidenciado pelo fato de que a maioria dos passageiros relatou que a pandemia não afetou o uso e que continuam utilizando os coletivos da mesma maneira. Dessa forma, pode-se concluir que a qualidade dos atributos do transporte público bem como as medidas de gerenciamento de demanda voltadas à sua melhoria são fatores decisivos para a adesão dos usuários. Conforme relatado por Rabay et al. (2021), os desafios concernentes à demanda já estavam presentes antes da pandemia de COVID-19, tendo sido apenas agravados por esse evento. A escala de satisfação usada para constatar o nível de satisfação dos usuários nas pesquisas citadas foi uma escala Likert⁴ que varia de "Muito insatisfeito" a "Muito satisfeito". Ela ajuda a obter uma análise mais completa e detalhada dos aspectos que mais impactam a decisão em relação ao uso do transporte público. Trata-se de uma escala comumente usada em pesquisas de opinião na qual atributos são avaliados a partir das crenças da população (Abou-Zeid; Fujii, 2016; Allen; Muñoz; Ortúzar, 2019; De Oña, 2022; Efthymiou; Antoniou, 2017; Mouratidis et al., 2023; Van Lierop; El-Geneidy, 2016).

Ao analisar a preferência por determinado serviço de transporte, é fundamental considerar também os serviços concorrentes. Como destacado por Zhang et al. (2016), é necessário compreender os atributos que levam os usuários a optar por modos de transporte individual. Segundo os autores, os principais fatores que influenciam a escolha pelo veículo particular incluem a autonomia de se deslocar sem depender de horários, o status associado à posse de um automóvel e a privacidade durante as viagens, além de conveniência, velocidade, conforto e flexibilidade. Nesse mesmo sentido, Anable (2005) reforça que atributos como conveniência, velocidade, conforto e flexibilidade são amplamente reconhecidos como vantagens do transporte individual e exercem forte influência sobre a decisão dos usuários. Esses elementos são frequentemente apontados por quem utiliza veículos particulares como determinantes em sua escolha modal.

Redman et al. (2013) ainda observam diferenças significativas que influenciam diretamente o usuário estabelecendo uma hierarquia de importância dos atributos.

⁴ Uma escala Likert é um instrumento de medição amplamente utilizado em pesquisas de opinião e psicologia para quantificar atitudes, sentimentos ou percepções. Ela geralmente consiste em uma série de declarações relacionadas ao tema de interesse, para as quais os respondentes indicam seu grau de concordância ou discordância em uma escala ordinal. As opções típicas variam de "discordo totalmente" a "concordo totalmente". A quantidade de pontos na escala pode variar, sendo comuns escalas de 5 ou 7 pontos onde cada ponto na escala representa um nível de intensidade ou frequência da resposta.

Jovens, por exemplo, tendem a valorizar mais o preço, enquanto passageiros de maior renda priorizam o conforto do serviço. É importante enfatizar que, entre os atributos mais criticamente apontados, confiabilidade e frequência são recorrentes como fundamentais para a satisfação geral dos usuários. Além disso, preço e velocidade são determinantes para atrair usuários que tradicionalmente optam pelo automóvel particular, devido à percepção de vantagem econômica e eficiência, segundo a literatura. Relevante entender os motivos que as pessoas com veículos próprios relatam como importantes e que fazem com que continuem utilizando veículos privados, pois, como relatado por De Oña, Estévez e De Oña (2021), a atração de usuários do transporte privado para o sistema de transporte público é essencial para aumentar a demanda por TP.

Para uma análise comparativa eficaz da qualidade dos serviços de transporte público, é fundamental incluir todas as variáveis relevantes, com base tanto no relato dos usuários quanto no desempenho oferecido pelos provedores. Isso implica alinhar as expectativas dos usuários com a qualidade percebida e comparar esses resultados com os níveis de serviço contratados e efetivamente entregues. Nesse processo, torna-se essencial compreender as preferências dos usuários em relação aos diferentes atributos, considerando que esses atributos impactam os indivíduos de maneira distinta. A escolha dos atributos a serem analisados deve estar alinhada aos objetivos da pesquisa, permitindo mensurar sua importância, seja ela declarada diretamente pelos usuários ou derivada de suas percepções. Essas importâncias funcionam como pesos atribuídos aos atributos e podem ser obtidas por meio de entrevistas e modelos estatísticos, conforme apontam Queiroz, Snowareski e Magalhães (2018).

Tais atributos podem ser classificados conforme sua natureza: física ou percebida. Os atributos físicos são mensurados de forma objetiva, sem a participação direta dos usuários, baseando-se em pressupostos sobre seu impacto. Já os atributos percebidos são avaliados a partir das respostas dos usuários, por meio da observação direta ou indireta de suas reações e opiniões. Portanto, as medidas associadas aos atributos podem ser tangíveis ou intangíveis, sendo compreendidas como fatores internalizados pelos usuários (Suman; Bolia, 2018). Com base nessa abordagem, todos os atributos discutidos neste capítulo serão incorporados ao questionário e ao método de pesquisa adotado. Adicionalmente, serão exploradas técnicas e estratégias voltadas à fidelização dos usuários, com foco no gerenciamento da demanda por meio de recompensas.

Como defendido por Redman et al. (2013), a prioridade deve ser o aprimoramento dos atributos do serviço de transporte coletivo, promovendo uma mudança modal do transporte individual para opções mais sustentáveis. Estratégias promocionais e incentivos devem ser utilizadas apenas quando os esforços de melhoria dos atributos não forem suficientes. Assim, a busca pela qualidade na prestação dos serviços de transporte coletivo deve estar centrada no valor percebido pelos usuários. É necessário identificar quais atributos são mais valorizados, hierarquizar essas prioridades segundo a perspectiva dos clientes, investigar suas percepções em relação a cada atributo e compreender as causas das avaliações positivas ou negativas. Dessa forma, é possível antecipar comportamentos, identificar os atributos que precisam ser aprimorados e superar as barreiras percebidas pelos usuários, agrupando e priorizando aqueles considerados de maior valor (Ramos, 2013).

2.2 Lealdade do Cliente

A lealdade do cliente refere-se ao comportamento repetido do consumidor em aderir a um mesmo fornecedor de serviços ou produtos, demonstrando uma atitude positiva ao fazer novamente a escolha. A lealdade geralmente é medida pela atitude (preferência por uma marca em relação a outras), comportamento (recompra contínua dos produtos ou serviços de uma marca específica) e a combinação de atitude e comportamento. A lealdade comportamental é manifestada na seleção repetida de uma determinada marca ou serviço em relação à concorrência, enquanto a lealdade atitudinal enfatiza o compromisso emocional, que existe antes mesmo da escolha real ser feita, sendo concebida por meio de quatro dimensões: sensibilidade ao preço, comunicação boca a boca, comportamento de reclamação e intenção de recompra (Chan et al., 2021). A lealdade do cliente aparece, dessa forma, como um compromisso mantido de forma consistente apesar das influências situacionais. Para McMullan e Gilmore (2008), não há distinção entre lealdade proativa e lealdade situacional, sendo ambas calculadas pela frequência de adesão. O consumidor que consome frequentemente e não aceita outra opção determina a lealdade proativa. A lealdade situacional é exibida quando o consumidor adquire um produto ou serviço para uma ocasião especial, e ambas são importantes no setor de serviços (McMullan; Gilmore, 2008).

Van Lierop e El-Geneidy (2016) reforçam essa ideia ao afirmar que a fidelização do

cliente resulta da combinação entre atitudes e comportamentos, ao dizer que, embora geralmente motivada pela satisfação, ela também envolve um grau de compromisso, ou seja, um investimento contínuo em um relacionamento duradouro com o serviço. A lealdade pode, então, ser construída com uma combinação de experiências positivas consistentes, que geram identificação com o produto ou serviço. Quando o cliente está verdadeiramente fiel, ele não só repete uso, mas também resiste a concorrentes, tolera eventuais falhas sem trocar e, muitas vezes, torna-se um embaixador espontâneo, fazendo a divulgação para amigos e familiares. Conforme relatado por Santos e Nikolaev (2021), a lealdade pode ser composta por dimensões distintas que se complementam, como a satisfação geral, probabilidade de continuar a usar o serviço e probabilidade de recomendar o serviço a outros. Bağ, Borkowski e Suchanek (2024) assumem que a conduta é influenciada pelas crenças, atitudes e preferências dos usuários, que se baseiam em percepções considerando fatores sociopsicológicos, geográficos e socioeconômicos.

A oferta de produtos e serviços de qualidade contribui significativamente para a satisfação e a construção de confiança por parte do cliente, elevando a probabilidade de que ele volte a utilizá-los (Chen, 2016). Esse fenômeno ocorre em função da percepção do usuário, que avalia a relação entre os benefícios identificados e os custos percebidos. A análise dessa relação custo-benefício sustenta a decisão de continuidade no uso do serviço, estando intrinsecamente vinculada à fidelização do cliente. Essas constatações são derivadas da avaliação de diferentes atributos, bem como da comparação com outras modalidades disponíveis no mercado. No contexto dos sistemas de transporte, os usuários tendem a ponderar aspectos como eficiência, custo, conforto e disponibilidade, comparando-os com alternativas existentes. Dessa forma, a lealdade do cliente está diretamente associada à sua percepção de valor do serviço prestado, em contraste com as demais opções ofertadas no setor. Os custos percebidos podem ser definidos dessa forma como aquilo que é renunciado ou sacrificado para adquirir um serviço, o que inclui custos monetários e não monetários, como perda de dinheiro, tempo ou conforto. Quando os custos são considerados altos, os usuários percebem menos benefícios e procuram outras opções. Para aumentar a lealdade, é necessário garantir a redução dos custos percebidos e o aumento da percepção dos benefícios. Tal percepção pode ser capturada por intermédio de declarações sobre a qualidade do serviço, impressão geral, apelo externo e relação entre custos e benefícios percebidos, elementos fundamentais que atuam em

consonância com a satisfação dos usuários (De Oña et al., 2016; Naveen & Gurtoo, 2020).

Segundo De Oña et al. (2016), é importante enfatizar que melhorias nos custos percebidos pelos usuários nem sempre resultam, de forma direta, em um aumento nos níveis de satisfação. Isso se deve, em grande parte, ao fato de que os usuários podem não perceber as mudanças implementadas, ou, mesmo quando as identificam, podem não as considerar suficientemente positivas para alterar sua percepção sobre o serviço. Compreender como os usuários reagem às modificações no sistema e se essas alterações impactam sua satisfação de forma efetiva é essencial para mantê-los leais. É importante, contudo, salientar que uma das limitações desses tipos de estudos é justamente a utilização de variáveis de percepção, ou seja, variáveis que não são objetivamente mensuradas, mas sim coletadas a partir da declaração e percepção dos usuários (Friman, 2004). Essa natureza subjetiva requer cautela, de forma a exigir o emprego de técnicas estatísticas para possibilitar a compreensão aprofundada das reais demandas dos clientes. Permite-se, assim, que investimentos e políticas públicas sejam melhores direcionadas para os aspectos que realmente são valorizados na percepção dos usuários.

No contexto do transporte público, a lealdade do usuário pode ser compreendida como a disposição em continuar utilizando o serviço após uma avaliação positiva de seus atributos de qualidade (Van Lierop; Badami; El-Geneidy, 2018). Diversos estudos, como os de Afonso Vieira et al. (2022), Chan et al. (2021), Foote, Stuart e Elmore-Yalch (2001), Huan, Hess e Yao (2022) e Mehdizadeh Dastjerdi et al. (2019), defendem que a lealdade está associada à percepção de características como a qualidade, satisfação, experiência, comportamento. Essas facetas formam os índices de lealdade.

Segundo Van Lierop e El-Geneidy (2016), ao considerar a lealdade no transporte público, é possível estabelecer três tipos de clientes: passageiros cativos, passageiros de escolha e passageiros cativos por escolha. Os passageiros cativos são aqueles que dependem do transporte público porque não têm acesso a um carro e geralmente têm baixa renda. Os passageiros de escolha são proprietários de carros que optam por usar o transporte público. Já os passageiros cativos por escolha são aqueles que não têm acesso a um carro, mas não têm baixa renda e poderiam possuir um carro se quisessem. Essas categorias são usadas para identificar como diferentes atributos influenciam a satisfação e lealdade dos passageiros em recortes específicos de cada grupo (Van Lierop; El-Geneidy, 2016).

Os autores Lemon e Verhoef (2016) utilizam cada um dos termos no que chamam de jornada do cliente, processo pelo qual um consumidor passa, durante todos os estágios e pontos de contato com um produto ou serviço e que formam sua experiência como consumidor. No contexto legal (Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990), conforme o Código de Defesa do Consumidor (CDC), o consumidor é definido como toda pessoa física ou jurídica que adquire ou utiliza produto ou serviço como destinatário final. Diferentemente do consumidor, o cliente é quem efetivamente realiza a compra, parecendo-se com o comprador que é a pessoa ou entidade que realiza a transação de compra. Já o usuário é quem efetivamente utiliza o produto ou serviço. Em muitas situações, o usuário pode ser diferente do comprador ou cliente. Embora haja pequenas distinções, os termos cliente, consumidor, comprador e usuário foram utilizados como sinônimos no presente trabalho.

Do ponto de vista gerencial, a lealdade do cliente ajuda a organização a ser mais eficiente, pois o custo de atrair e atender um novo cliente é muito maior do que manter um cliente fiel. Além disso, clientes fiéis estão mais propensos a pagar por produtos e serviços e, ao mesmo tempo, recomendá-los a outros usuários, o que gera um relacionamento comercial de longo prazo, aumentando a receita do negócio (Chan et al., 2021). Segundo Allen, Muñoz e Ortúzar (2019), diversas técnicas e modelos vêm sendo utilizados em pesquisas para medir as necessidades dos usuários em relação a benchmarks do TP. Os autores utilizam uma abordagem do Modelo de Equações Estrutural para testar a hipótese de hierarquia de necessidades baseados na teoria de Maslow, publicada em 1943. Em sua teoria, Maslow (1943) separa as necessidades humanas em cinco, em forma de pirâmide, com as necessidades fisiológicas na base; em seguida, figuram segurança, atributos sociais, estima e, no topo, autorrealização. Propõe-se uma estrutura hierárquica que sugere que os indivíduos buscam satisfazer suas necessidades de forma progressiva, partindo das mais básicas até as mais complexas. Para Brechan (2006), a relação hierárquica entre as necessidades (Maslow, 1954) se divide entre necessidades existenciais e não existenciais. Considere a necessidade de transporte como exemplo. Os atributos primários de um serviço de transporte considerados são se ele pode ou não me levar de onde estou até onde quero ir, no momento em que desejo ir. No entanto, se eu acreditar que há uma grande chance de o veículo colidir ou de que serei assaltado durante a viagem, minha necessidade mais básica de segurança física pode não ser atendida. Garantir uma solução para minha necessidade de segurança física (uma necessidade mais

básica) tem prioridade sobre resolver meu problema de transporte. Para Guimarães et al. (2018), é essencial considerar as expectativas e preferências dos usuários na definição e hierarquização dos atributos de qualidade, pois são eles os consumidores finais. Embora as necessidades existenciais tenham prioridade sobre outros tipos de necessidades, os atributos dos produtos que contribuem para o atendimento dessas necessidades existenciais não são necessariamente atributos primários do produto. Atributos primários do produto são definidos como atributos essenciais para resolver o problema específico em questão. Por exemplo, segurança não satisfaz minha necessidade de ir do ponto A ao ponto B no tempo T, embora a maioria das pessoas precise se sentir segura (Brechan, 2006).

Sob essa ótica, Allen, Muñoz e Ortúzar (2019) desenvolvem, no contexto do transporte coletivo de pessoas, a Teoria das Necessidades de Maslow para se ter uma perspectiva da relação dos atributos com as necessidades dos usuários. Na pesquisa citada, Allen, Muñoz e Ortúzar (2019) se concentram em atender aos seguintes domínios de atributos: confiabilidade (funcional), segurança (proteção), atendimento ao cliente e conforto (hedônico). Seguindo esses parâmetros, as necessidades de Maslow foram adaptadas para as demais camadas da pirâmide, considerando os atributos tratados no trabalho aqui proposto. As necessidades fisiológicas correspondem à acessibilidade, ao conforto, à limpeza e temperatura. A necessidade de segurança refere-se estritamente a como os usuários percebem a segurança. As necessidades sociais representam a criação de espaços de interação, com compartilhamento de informações e comunicação, além do atendimento prestado e do contato interpessoal entre os usuários. Os atributos que contribuem para as necessidades de estima, permitindo que os passageiros se sintam valorizados, foram relacionados à frequência, pontualidade, ao tempo e à velocidade, fatores que fazem com que os usuários se sintam respeitados. Finalmente, no topo da pirâmide, as necessidades de autorrealização são contempladas ao proporcionar experiências de viagem com custos reduzidos e oportunidades de ganhos com recompensas, fatores identificados adiante na Figura 10.

Figura 10 - Pirâmide de Maslow adaptada aos atributos do transporte público



Fonte: Elaborada pelos autores

O Processo de Análise Hierárquica ou Processo de Hierarquia Analítica, conhecido como método AHP ou Analytic Hierarchy Process, em inglês, é um método multicritério de apoio à decisão que estrutura problemas complexos em hierarquias, que permite a comparação sistemática de alternativas ou critérios por meio de julgamentos pareados. Sua aplicação envolve a decomposição do problema em níveis hierárquicos (objetivo, critérios e subcritérios); comparação pareada dos elementos, utilizando uma escala de importância relativa, indo da menor baixa necessidade até a maior de extrema importância, como síntese dos resultados para priorizar alternativas com base em pesos normalizados. No contexto do transporte público, o AHP tem sido empregado para ponderar atributos de qualidade em estudos sobre satisfação de usuários. Sua vantagem reside na capacidade de integrar avaliações quantitativas e qualitativas, reduzindo subjetividades por meio do cálculo de índices de consistência (Saaty, 2008).

Para Foote (1999; 2004) e Foote, Stuart e Elmore-Yalch (2001), além de Foote e Stuart (1998), as autoridades responsáveis pelo transporte público devem priorizar os esforços de melhoria em áreas específicas, com base nas verdadeiras necessidades do usuário. É primordial identificar problemas entre as regiões, gerenciar mudanças utilizando estratégias e definir os pontos de melhoria, indicados pelos usuários em cada área, adaptando as iniciativas de acordo com a necessidade. Embasar-se nas necessidades dos usuários para melhorar o TP por meio de seus atributos melhora também a experiência dos passageiros criando vínculos de lealdade, já que, ao considerar diferentes camadas, pode-se conceber e aprimorar o TP para melhor atender às exigências humanas.

Agregar uma análise adequada dos atributos a serem melhorados e necessidades a serem atendidas fortalece o vínculo com o serviço, induzindo a uma percepção positiva dos usuários. Isso é possível com estratégias de gerenciamento direcionadas, que criam apelo emocional ao cliente, tornando-o satisfeito e leal ao sistema, de forma a utilizar o sistema de maneira recorrente. Tal aspecto justifica o preço cobrado, dando uma sensação de respeito e justiça, balanceando os custos e valores percebidos. Ademais, ao introduzir recompensas, podem-se ampliar os benefícios de forma a complementar o serviço fazendo com que o cliente tenha uma percepção de ganho, sentindo que não só seu objetivo de locomoção foi atendido, mas todas as suas necessidades. O usuário passa a se sentir respeitado, estimado e autorrealizado por estar sendo recompensado de alguma forma. Essa interação gera mais do que lealdade, transforma o transporte em algo que vai além do simples uso, levando o indivíduo a recomendar o serviço com base na experiência obtida, o que, por sua vez, contribui para atrair novos usuários para o sistema. Segundo Afonso Vieira et al. (2022), incentivos têm um papel forte nas atitudes e preferências dos membros de programas de fidelidades, constituindo um fator de retenção eficaz.

2.3 Gestão da Demanda de Transportes (GDT)

O princípio básico do Transportation Demand Management (TDM), ou Gestão da Demanda de Transportes (GDT), é influenciar o comportamento de viagem dos indivíduos. Esse termo pode ser definido como qualquer ação ou conjunto de ações destinadas a influenciar alguma alteração no padrão de viagem das pessoas. O gerenciamento da demanda de transporte pode se referir, então, a diversas estratégias que visam modificar as decisões dos viajantes quanto aos modos de deslocamento, sejam eles feitos por meio

de abordagens regulatórias ou metodologias econômicas. Essas ações são baseadas em parâmetros, que visam manejar a procura das viagens, de forma a reduzir a evasão dos transportes públicos para os transportes privados, a fim de diminuir os efeitos adversos relacionados ao tráfego intenso de veículos (Loukopoulos, 2007; Aytekin; Korucuk; Görçün, 2024).

Conforme Chidambaram et al. (2014), a demanda na área dos transportes é a representação da mensuração do modo deslocamento. Ela pode ser, logo, descrita pelas diversas movimentações realizadas no espaço urbano, englobando todas as escolhas no tipo de deslocamento, seja ele feito por transporte público (ônibus, metrô, trens) ou por meios como os privados motorizados (carros, motos) ou não motorizados (caminhada, bicicleta). Os autores discutem que a demanda é mais afetada significativamente pelo comportamento real do trânsito do que por atributos socioeconômicos como gênero, educação e rendimento. Nesse âmbito, o alto fluxo de veículos se torna o maior responsável por essa situação, podendo alterar a percepção das pessoas sobre os modais disponíveis.

Como tratado por Ibraeva et al. (2020), é preciso compreender os aspectos e propósitos de cada viagem, para, assim, entender não só a quantidade de viagens, mas também a maneira como as pessoas se deslocam dentro de uma cidade. Fatores como mudanças nos padrões de trabalho, avanços tecnológicos, crises aceleradas, pandemias ou mesmo eventos sazonais podem influenciar a procura por serviços de transporte público. Quedas na demanda exigem a adoção de medidas para atrair novamente os usuários, como a melhoria na qualidade do serviço, a modernização da infraestrutura, a integração com outros modos de transporte e a implementação de políticas públicas, sendo todas práticas abordadas pelo TDM (Batur; Koç, 2017). Em resposta a tal situação, estratégias de Gestão da Demanda de Transporte devem utilizar instrumentos para reverter essa situação. Práticas TDM têm recebido bastante apoio nas esferas acadêmicas, profissionais e políticas, sendo consideradas estratégias eficazes para redistribuir a procura de viagens.

As estratégias de Gestão da Demanda de Transporte (TDM) são, em geral, classificadas em duas categorias principais: políticas instrumentais (ou estruturais) e políticas comportamentais. Essa distinção reflete a natureza das intervenções adotadas, que podem variar entre abordagens de caráter mais coercitivo e estruturante ou voltadas ao estímulo de mudanças comportamentais nos padrões de mobilidade. Além dessa tipologia, as medidas de TDM também podem ser organizadas de acordo com suas formas

de aplicação, abrangendo: (I) intervenções físicas, como melhorias no transporte público e na infraestrutura destinada a pedestres e ciclistas; (II) instrumentos legais e econômicos, que incluem a restrição do tráfego de automóveis em áreas centrais, o controle da oferta de estacionamento, a tributação sobre veículos e combustíveis, bem como tarifas de uso viário; e (III) ações informativas e educativas, como campanhas de conscientização pública e estratégias de marketing individualizado (Gärling; Schuitema, 2007).

A Enciclopédia Online de Gestão da Demanda de Transporte (TDM), elaborada por Litman (Litman, 2003; 2008; 2009; Litman; Pan, 2023) e disponibilizada pelo Victoria Transport Policy Institute (VTPI), detalha mais essas estratégias. A obra constitui uma das mais completas compilações internacionais sobre práticas de gestão da mobilidade. Reúne informações detalhadas sobre diversas abordagens aplicadas mundialmente, oferecendo dados, fundamentos teóricos e orientações para o planejamento e a implementação de políticas de TDM. Seu objetivo é ampliar o entendimento conceitual e instrumental das estratégias de gerenciamento da demanda, promovendo sua adoção em diferentes contextos urbanos e regionais.

Essa obra está organizada em seções que incluem estratégias para atingir objetivos específicos alcançando até reformas políticas e institucionais. Na primeira seção, Litman (2021) destaca abordagens voltadas para a redução de congestionamentos, conservação de energia, diminuição de emissões poluentes e promoção da saúde e bem-estar por meio do transporte ativo. Além disso, são exploradas estratégias para melhorar a equidade no acesso aos transportes, aumentar a habitabilidade urbana e solucionar problemas de estacionamento, bem como medidas adaptadas a comunidades rurais, segurança viária e acessibilidade financeira (Litman, 2021).

No que tange a Organizações e Grupos de Interesse, o pesquisador identifica as estratégias TDM mais adequadas para diferentes atores como empresas, associações comerciais, organizações sem fins lucrativos, instituições educacionais e governos em suas diversas esferas (municipal, regional, estadual e federal). Um quadro-resumo é elaborado classificando as estratégias conforme sua aplicabilidade, auxiliando na seleção de medidas conforme o perfil institucional (Litman, 2008). As estratégias de TDM são categorizadas pelo autor conforme seu impacto, com opções de Aprimoração do Transporte, incluindo estratégias para melhorar a segurança pessoal, horários de trabalho alternativos (flexível, semana de trabalho comprimida, horários escalonados), sistemas de

Ônibus de Trânsito Rápido (BRT), melhorias no ciclismo e integração bicicleta/transporte público. Litman aborda, ainda, serviços de compartilhamento de veículos (*carsharing*), flexibilidade de horários, o programa "volta para casa garantida" para usuários de modos alternativos, ações individuais para transporte eficiente, sistemas de Trânsito Ferroviário Leve (LRT) e *hubs* de mobilidade que integram diversas opções de viagem.

Outros temas tratados incluem o planejamento de veículos não motorizados, a gestão de instalações para veículos não motorizadas, pedways (redes internas de caminhada), sistemas públicos de bicicletas, caronas compartilhadas (carpooling e vanpooling), serviços de mobilidade compartilhada (aplicativos de transporte, caronas, compartilhamento de carros e bicicletas), serviços de transporte (ônibus fretados, vans e zonas de trânsito livre) e a acomodação de transporte de pequeno porte (bagagem com rodas, patins, patinetes). São discutidas também melhorias em estações de trânsito e em serviços de táxi, teletrabalho como substituto de viagens, moderação de tráfego (traffic calming), melhorias no transporte público, exemplos de sucesso em trânsito, design universal (planejamento sem barreiras) e melhorias na caminhabilidade (Litman, 2003).

Na seção sobre Incentivos ao Uso de Modos Alternativos e Redução da Condução, Litman explora estratégias que incentivam a redução do uso do carro. São incluídos impostos sobre o carbono, incentivos financeiros para passageiros (dinheiro para não estacionar, auxílio viagem, recompensas, benefícios de trânsito e caronas), precificação de congestionamento, ruas completas (projetando vias para diversos modos e usuários), precificação baseada na distância percorrida, aumento de impostos sobre o combustível, prioridade para veículos de alta ocupação (HOV) e ferramentas de navegação multimodal. Também são abordadas práticas de precificação do estacionamento, seguro "pague pelo uso" (conversão do prêmio do seguro em taxas baseadas na distância), precificação de vias (pedágios e faixas HOT), realocação de espaço viário para modos eficientes, redução de velocidade, incentivo ao transporte público e restrições ao uso de veículos em determinados horários e locais. Por fim, há estratégias para incentivar a caminhada e o ciclismo (Litman, 2021).

No âmbito da Gestão de Estacionamento e Uso do Solo, Litman (2021) discute estratégias como estacionamento compartilhado, desenvolvimento orientado ao transporte (DOT), crescimento inteligente e conectividade urbana, ressaltando a importância do planejamento integrado para reduzir a dependência do automóvel. Há menção a

estacionamento de bicicletas (bicicletários, armários e vestiários), planejamento sem carros para reduzir viagens em locais e horários específicos, criação de centros comerciais fortes (centros vibrantes, distritos de negócios, vilas urbanas), conectividade (redes de vias e caminhos mais conectadas) e densidade e agrupamento do uso do solo (localização de destinos comuns próximos para aumentar a acessibilidade).

Litman (2021) aborda também o desenvolvimento eficiente em termos de localização, temas como o Novo Urbanismo (design comunitário acessível e habitável), uma calculadora de custos, preços e receita de estacionamento, gestão de estacionamento para uso mais eficiente e um guia abrangente de gestão de estacionamento. São também detalhadas, na enciclopédia, soluções de estacionamento para diversos problemas, diretrizes para avaliação de problemas e soluções de estacionamento, estacionamento compartilhado (compartilhamento de instalações entre múltiplos usuários), crescimento inteligente (práticas de uso do solo para comunidades mais acessíveis e habitáveis) e reformas de crescimento inteligente (políticas e planejamento que incentivam o desenvolvimento de uso do solo mais acessível). Por fim, citam-se melhorias na paisagem urbana e o desenvolvimento orientado ao transporte (DOT), utilizando estações de trânsito como catalisadores para comunidades mais habitáveis. A seção também inclui análises sobre os impactos do uso do solo no transporte, com relatórios abrangentes sobre como fatores como densidade e acessibilidade regional afetam o comportamento de viagem.

Nesse contexto, as Reformas Políticas e Institucionais são examinadas pelo prisma das mudanças necessárias nas políticas e instituições para apoiar a TDM, o que inclui a gestão de ativos (políticas para preservar o valor de infraestruturas como vias e estacionamentos), planejamento sem carros (estratégias para reduzir a condução em determinados horários e locais), gestão da mudança (formas de construir apoio para mudanças institucionais) e reformas abrangentes de mercado (mudanças de política que resultam em precificação de transporte mais eficiente). Outros tópicos que rondam o TDM são o design sensível ao contexto (requisitos de design flexíveis para refletir valores comunitários), planejamento baseado em contingências (lidar com incertezas identificando soluções para problemas futuros), reformas institucionais (criação de organizações que apoiam o transporte eficiente), planejamento de menor custo (criação de uma estrutura imparcial para o planejamento de transporte), programas de operações e gestão (incentivando o uso eficiente dos sistemas viários existentes), priorização do transporte

(princípios para priorizar atividades e investimentos de transporte) e reforma regulatória (mudanças de política para incentivar a competição, inovação e eficiência dos serviços de transporte) (Litman, 2008).

Quanto a Programas de TDM e Apoio a Programas, são apresentadas iniciativas como programas de gestão de acesso (coordenação aprimorada entre o projeto da via e o uso do solo), gestão do transporte aéreo (aplicação da TDM ao transporte aéreo), gestão do transporte em campi, coleta de dados e pesquisas para planejamento e avaliação de programas de TDM, programas de redução de viagens para o trabalho, gestão do transporte em resposta a emergências e gestão do transporte de cargas. Também são discutidas opções de financiamento para programas que apoiam a TDM, o uso de transporte inteligente (novas tecnologias da informação para melhorar o desempenho do sistema de transporte), gestão do transporte escolar, gestão do transporte em eventos especiais, TDM em países em desenvolvimento, marketing de TDM (programas de informação e incentivo), desenvolvimento de programas de TDM (estrutura institucional) e gestão do transporte turístico. Finalmente, são abordadas as Associações de Gestão de Transporte (TMAs), que são organizações controladas por membros que fornecem serviços de transporte em uma área específica (Litman, 2021).

Por fim, a seção sobre planejamento e Avaliação da TDM fornece ferramentas para análise que incluem o conceito de acessibilidade e a maneira de avaliá-la, a dependência do automóvel e seus impactos, acesso básico e mobilidade básica. Também se examinam o planejamento abrangente de transporte, a demanda de transporte (quantidade e tipo de viagem sob condições específicas de preço e serviço), os impactos no desenvolvimento econômico e a avaliação da equidade da TDM. A enciclopédia discute a análise de críticas à TDM, métodos de avaliação de custos e benefícios da TDM, bem como a estimativa de opções de transporte. Outros tópicos são a relação entre saúde e bem-estar e o transporte ativo, a avaliação do uso do solo e seus impactos nas decisões de planejamento de transporte, indicadores de nível de serviço multimodal e princípios de mercado da TDM. A seção trata da medição do transporte, melhorias em modelos de transporte, avaliação do transporte não motorizado, avaliação de desempenho e planejamento e implementação de programas de TDM. Por fim, são abordados os fatores na avaliação de estratégias de precificação, métodos de precificação (cobrança de pedágios, taxas de estacionamento e tarifas por quilometragem), efeitos de rebote, resiliência e segurança no planejamento de

transporte, análise de impacto na segurança, avaliação do transporte público (com um relatório abrangente sobre benefícios e custos) e a contribuição da TDM para o transporte sustentável (Litman, 2003; 2021). As informações fornecidas por Litman contêm referências e estimativas dos custos de dirigir e economias possíveis com a redução de viagens de veículos, glossário de termos, planilha de avaliação de gestão de mobilidade para impactos individuais e cumulativos de estratégias, assim como uma discussão sobre mobilidade como bem de prestígio e atividade prazerosa.

A enciclopédia apresenta um quadro-resumo com a classificação das estratégias de implementação por diversos grupos de interesse, recursos (publicações e sites), estatísticas de transporte globais, custos e benefícios do transporte (com um guia abrangente de análise), elasticidades de transporte (como as mudanças de preço afetam o comportamento de viagem, com um relatório detalhado) e tabelas de redução de viagens (como os preços de estacionamento e benefícios para passageiros afetam os padrões de viagem). Essa enciclopédia pode ajudar a identificar as estratégias de TDM mais adequadas para implementação em uma situação específica, responder perguntas específicas sobre planejamento e implementação de TDM e melhorar as práticas de planejamento para avaliar melhor as soluções para os problemas enfrentados pelos profissionais de transporte. Definem-se, dessa forma, as condições geográficas para aplicação das estratégias além dos diferentes níveis de implementação, ou seja, o órgão responsável pela implementação, direcionando também por categorias qual o tipo de impacto que esses incentivos podem ter, sendo positivos, negativos ou mistos. Esses exemplos revelam como políticas bem planejadas e contextualizadas são capazes de alterar comportamentos e promover cidades mais sustentáveis e equitativas.

Segundo Hasnine e Habib (2020), políticas e medidas voltadas à gestão da demanda de transporte (TDM), como o estímulo ao uso do transporte público, são menos custosas do que investimentos em novas infraestruturas. Kamga, Vicuna e Mouskos (2023) reforçam essa perspectiva, sublinhando que os modelos de planejamento de transporte e construção de vias devem incorporar uma análise da demanda e dos custos de implementação, uma vez que esses fatores influenciam diretamente o projeto como um todo. A integração do TDM em modelos de trânsito permite comparar diferentes medidas e selecionar a opção mais eficiente para implementação.

Para Yen, Mulley e Meza (2023a; 2023b; 2023c); Silva, Santos e Setti (2022), é

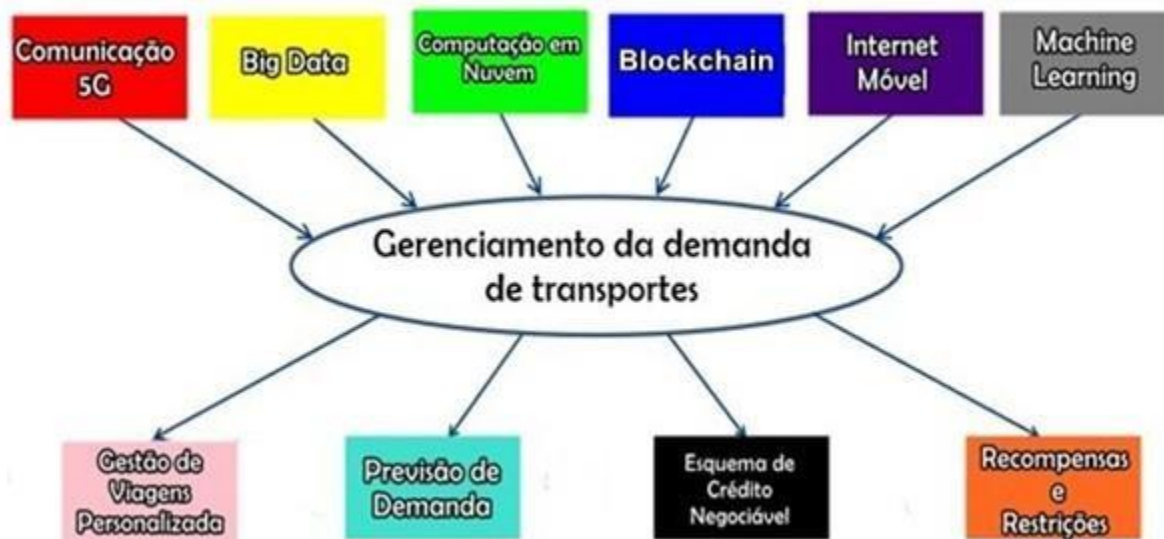
preciso considerar os atributos ao se tratar da mobilidade urbana. A mobilidade urbana envolve a integração da população, dos meios de transporte e das vias, de forma a interligar o espaço físico e facilitar o deslocamento, suprimindo as demandas das pessoas. A mobilidade urbana é definida pelos autores como a capacidade de pessoas se deslocarem de forma prática, segura e sustentável. No âmbito do TDM, essa transformação dá origem ao conceito de mobilidade inteligente (smart mobility), que visa otimizar os deslocamentos urbanos por meio da integração de modais, uso de dados em tempo real, plataformas digitais e soluções sustentáveis.

Esse conceito pode ser separado em três categorias: acessibilidade, sustentabilidade e comunicação da tecnologia da informação (ICT). Uma cidade esperta ou smart city, então, consistiria em um sistema urbano que utiliza tecnologias a favor da sociedade e do meio ambiente. Cidades que aspiram ao status de smart cities precisam de uma transformação de seus diversos setores, por meio da incorporação de tecnologias digitais, automação e sistemas integrados. A adoção de estratégias que priorizem o transporte público deve orientar as decisões das autoridades, com foco em tecnologias, integração e planejamento adequado tratando a mobilidade como serviço (Mobility as a Service - MaaS). Essa abordagem não apenas reduz gastos públicos, mas também gera resultados mais rápidos, contribuindo para um deslocamento urbano mais sustentável. Quando aplicado de forma correta, o TDM torna o TP mais atrativo e conveniente (Dall'O' et al., 2017).

Na era do transporte inteligente, tecnologias de ponta como comunicação 5G, Big Data, computação em nuvem e blockchain tornam possível a implementação das medidas de gerenciamento da demanda mencionadas anteriormente. Diversos sistemas de transporte já estão equipados com esse tipo de tecnologias, as quais já podem ser usadas no transporte público. Essas ferramentas oferecem soluções práticas para a coleta de dados comportamentais, armazenamento e processamento de grandes volumes de informação, bem como para a classificação e previsão da demanda. Além de conseguir prever a demanda por viagens, essas tecnologias também auxiliam na gestão personalizada de deslocamentos. Com base em dados históricos de viagens e dados extraídos de redes sociais, sistemas de recomendação de viagens personalizam modos de transporte, destinos, rotas e horários de partida, de forma a atender às preferências específicas de cada viajante (Qin et al., 2022). Algumas das ferramentas de Gestão

inteligente da mobilidade citadas por Qin et al. (2022) são adaptadas para ilustrar os diversos campos de TDM na era dos transportes inteligentes na Figura 11.

Figura 11 - Ferramentas de Gestão da demanda de transportes



Fonte: Elaborada pelos autores

Todas essas ferramentas compõem um conjunto de escolhas inteligentes para selecionar a melhor metodologia TDM a utilizar. Segundo Wall et al. (2017), essas escolhas estão inseridas no que se chama escolhas inteligentes ou *smarter choices*, estratégias que são concebidas para incentivar a mudança comportamental das viagens para modos de transporte mais sustentáveis. Essas abordagens consideram as motivações psicológicas para a escolha de viagens, assim como os custos percebidos. Existem várias estratégias de gerenciamento que podem ser utilizadas para intensificar a demanda usando mudança comportamental. Essas estratégias podem ser classificadas pelo efeito desejado, efeitos esses que podem ser leves ou psicológicos (*soft or psychological*), como, por exemplos, planos de viagens no local de trabalho, planejamento de viagens personalizado, marketing de transporte público, campanhas de conscientização sobre viagens, ou medidas duras ou estruturais (*hard or structural*), como preços rodoviários, taxas de estacionamento e novos serviços de transporte público. Outra classificação bastante utilizada são as de medidas “push” e medidas “pull”, não coercitivas, popularmente classificadas como incentivos “*carrots*”, ou desincentivos “*sticks*” (Javid, 2013).

A eficácia potencial de muitas intervenções no gerenciamento de demanda está ligada à incorporação de técnicas de mudanças de comportamento (BCTs). Essas técnicas são utilizadas para superar diferentes desafios, ao apresentar novos serviços de mobilidade para os usuários (Weber et al., 2018). Segundo Bamberg, Rölle e Weber (2003), pode-se planejar o comportamento (TPB) com o auxílio de medidas que se estabelecem em três preceitos, referentes à crença: sobre as prováveis consequências do comportamento (atitudes); sobre as expectativas normativas dos outros (norma subjetiva); e sobre a presença de fatores que podem facilitar ou dificultar o desempenho (controle comportamental percebido). Ou seja, a combinação desses fatores reforçando comportamentos positivos e punindo comportamentos que se pretende restringir leva à formação da intenção dos indivíduos.

Segundo Kapatsila e Grisé (2024), o fator determinante para o sucesso de um programa TDM é o grau de flexibilidade pessoal resultante da rotina diária imposta pelo empregador ou instituição e imposto pelas autoridades, pelo menos dentro do escopo limitado dos estudos ex-post⁵, os quais avaliam evidências pós-experimento. O contexto local precisa ser devidamente estudado para identificar o mecanismo de implementação e/ou incentivos ideais, bem como a escala geográfica (por exemplo, trechos específicos do sistema, modos selecionados ou uma abordagem regional). Da mesma forma, o apoio político local e a aceitação pública de determinadas medidas podem ser decisivos para o sucesso do programa, e uma comunicação eficaz dos objetivos, juntamente a uma construção de uma imagem positiva, pode melhorar a receptividade às mudanças (Gärling & Schuitema, 2007; Ma et al., 2021; van Lierop & El-Geneidy, 2018). A identificação de grupos-alvo para intervenções de redução de lotação e a adaptação das medidas às suas preferências são outra forma de potencializar o efeito de um programa TDM, envolvendo as necessidades específicas de diferentes públicos. Ao mesmo tempo, a implementação e a lógica das intervenções devem ser de fácil compreensão para o usuário comum, considerando que o objetivo final de uma intervenção TDM é a mudança de comportamento, e sua aderência depende da incorporação adequada de normas sociais, valores e preferências no desenho do programa. Para Huan, Hess e Yao (2022), o efeito dessas mudanças se reflete no potencial psicológico de quebrar hábitos de deslocação já desenvolvidos, tendo uma relação com a lealdade comportamental. Assim, o gerenciamento inteligente da demanda de transporte deve caminhar lado a lado com o

desenvolvimento de tecnologias inteligentes de transporte. E a utilização de conceitos de outras áreas como psicologia, marketing e tecnologia é o que faz com que o TDM se torne uma ferramenta tão eficaz.

2.4 Gamificação

Segundo Oliveira et al. (2019), a evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) apresenta alguns aspectos que podem ser pertinentes para as organizações se adequarem à realidade do mercado atual. Nesse cenário, a mediação da informação pode ser compreendida por meio da Teoria dos Jogos, que funciona como uma estrutura conceitual para analisar interações competitivas e colaborativas com o objetivo de modelar comportamentos racionais e prever resultados com base em regras, recompensas e interações. Economistas, ao empregar essa teoria, descrevem um "jogo" como um sistema de regras que simula situações reais, nas quais os resultados dependem não apenas das ações individuais, mas também das escolhas dos demais participantes.

Os autores Chidambaram et al. (2014) também abordam a teoria dos jogos como uma ferramenta útil para analisar o comportamento dos indivíduos em situações de decisão coletiva, especialmente no contexto do uso do transporte e das escolhas de modo. Eles destacam que a teoria dos jogos permite entender como indivíduos, ao formarem expectativas sobre as ações dos outros, tendem a tomar decisões que podem levar a resultados subótimos para o grupo, como o excesso de uso de carros na rua, configurando uma cooperação limitada ou até um ensaio de dilemas sociais. Discute-se que a teoria dos jogos tem aplicações na análise de sistemas complexos de transporte, em que modelos baseados em jogos podem simular interações entre agentes e identificar condições para alcançar equilíbrios mais eficientes (Chidambaram et al., 2014).

Modelos baseados em jogos são comumente chamados de gamificação. Conforme relatado por Coombes e Jones (2016), a teoria da gamificação sugere que é possível transformar atividades rotineiras, como viagens, em experiências envolventes e divertidas como games. A gamificação no contexto de Gerenciamento de Demanda (TDM) significa, então, usar elementos de design de jogos em contextos não relacionados a jogos para estimular os usuários a participarem de intervenções. Os efeitos dessas estratégias são investigados em diferentes aplicações sociais. Isso faz com que os participantes se tornem "jogadores" por meio de elementos divertidos que transformam uma ação em jogo,

melhorando o envolvimento e mudando seu comportamento para alcançar os objetivos.

A pesquisa de Weber et al. (2018) relaciona a difusão em massa dos smartphones como fator preponderante na aplicação da gamificação em outras áreas como nos transportes. Os dispositivos proporcionam ferramentas valiosas para influenciar o comportamento humano. Empresas privadas de serviços de transportes já saíram na frente ao oferecer seus serviços utilizando aplicativos como MaaS. Essa interação permitiu a criação de um serviço de comunicação entre usuários e motoristas que não se conhecem. Por meio de aplicativos de smartphones, os usuários podem solicitar serviços de transporte para realizar um determinado percurso em veículos conduzidos por motoristas particulares previamente cadastrados na plataforma. Nesse modelo, a tarifa é paga pelo passageiro, e tanto o condutor quanto o solicitante devem estar devidamente registrados no sistema, conforme ocorre em serviços como Uber, 99Táxi e InDriver, entre outros. Essa modalidade de transporte caracteriza-se pela intermediação digital, conectando indivíduos que, em muitos casos, não possuem qualquer vínculo prévio (Joewono; Matthew; Rizki, 2021).

Entender as relações que acontecem envolvendo transações comerciais entre empresas B2B (Business-to-Business) ou transações entre empresas e consumidores finais B2C (Business-to-Consumer) auxilia a assimilar as dinâmicas de mercado e os papéis desempenhados por indivíduos e entidades no processo de compra e uso, focando nas necessidades de cada grupo (Botelho; Guissoni, 2020; Lemon; Verhoef, 2016). Conforme destacado por Qin et al. (2022), o uso de aplicativos e smartphones podem ser integrados a sistemas de pagamento digital para diversas finalidades no âmbito da mobilidade urbana, incluindo pedágios, estacionamentos e tarifas de transporte público por intermédio de sistemas de créditos de viagem negociáveis. A inovação disso reside na possibilidade de armazenar e gerenciar esses créditos em plataformas baseadas em blockchain, como a Ethereum, que permite a negociação automatizada por meio de contratos inteligentes (*smart contracts*). Essa abordagem, conforme complementado por López e Farooq (2018), viabiliza a troca *Peer-to-Peer* (P2P) de créditos entre usuários, transformando recompensas gamificadas em ativos digitais com valor real e liquidez. Essa evolução revela o potencial de escalabilidade desses sistemas, em que as recompensas, inicialmente limitadas a benefícios pontuais, podem assumir a forma de criptoativos negociáveis em ecossistemas mais amplos. Ao integrar gamificação, blockchain e contratos inteligentes, cria-se um modelo inovador que não apenas incentiva o uso do transporte público, mas também

estabelece uma economia digital descentralizada, capaz de gerar valor compartilhado e maior eficiência na mobilidade urbana.

Nessa perspectiva, a incorporação do celular pode ser a reviravolta que transformará o transporte público no meio de transporte preferencial da população, fazendo com que atinja seu patamar máximo ao mudar radicalmente as crenças e a forma como as pessoas interagem e se comportam perante o TP. Aplicar o uso de smartphones ao planejamento de transportes pode fazer com que seja mais pragmático selecionar rotas e realizar pagamentos devido à facilidade de acesso a dados e informações pelos meios digitais. A adoção desses sistemas já é possível por meios tecnológicos devido ao avanço dos dispositivos móveis e das tecnologias sem fio que vem impulsionando a implantação de novos meios de pagamento digital, especialmente no setor de transportes. Entre essas inovações, destaca-se a tecnologia de Near Field Communication (NFC), amplamente utilizada em sistemas de pagamento móvel. A NFC é composta por dois elementos principais: o iniciador, responsável por iniciar e controlar a comunicação; e o alvo, que responde às solicitações. Uma das características marcantes dessa tecnologia é sua capacidade de operar mesmo com o terminal desligado, possibilitando a transmissão de informações a instituições financeiras por meio de chips, cartões SIM ou cartões de memória (Liébana-Cabanillas; Molinillo; Ruiz-Montañez, 2019).

Entre os fatores que tornam o NFC atrativo, frisam-se sua facilidade de uso, segurança, ampla aplicabilidade e a possibilidade de ser incorporado a diferentes dispositivos móveis. Essas qualidades o tornam uma solução versátil para diversas finalidades como pagamentos de contas, serviços de lazer, e para o setor de transportes igualmente. No contexto da mobilidade urbana, a aplicação do NFC tem se mostrado uma alternativa eficiente para os sistemas de bilhetagem eletrônica. Operadores de transporte público (ônibus, metrô e trens) passaram a utilizar essa tecnologia tanto para a compra de bilhetes quanto para o acesso aos veículos, substituindo sistemas tradicionais por soluções baseadas em cartões inteligentes e smartphones. Um dos principais diferenciais dos pagamentos móveis é a eliminação da necessidade de deslocamentos aos pontos de venda físicos, o que aumenta significativamente a comodidade para os usuários. Além disso, a adoção do NFC no transporte público gera benefícios adicionais não apenas para os passageiros, como maior conveniência e controle sobre suas viagens, mas também para os operadores, que observam melhorias na velocidade de embarque, redução nos custos

operacionais, menor dependência de dinheiro em espécie e maior interação com os usuários (Liébana-Cabanillas; Molinillo; Ruiz-Montañez, 2019).

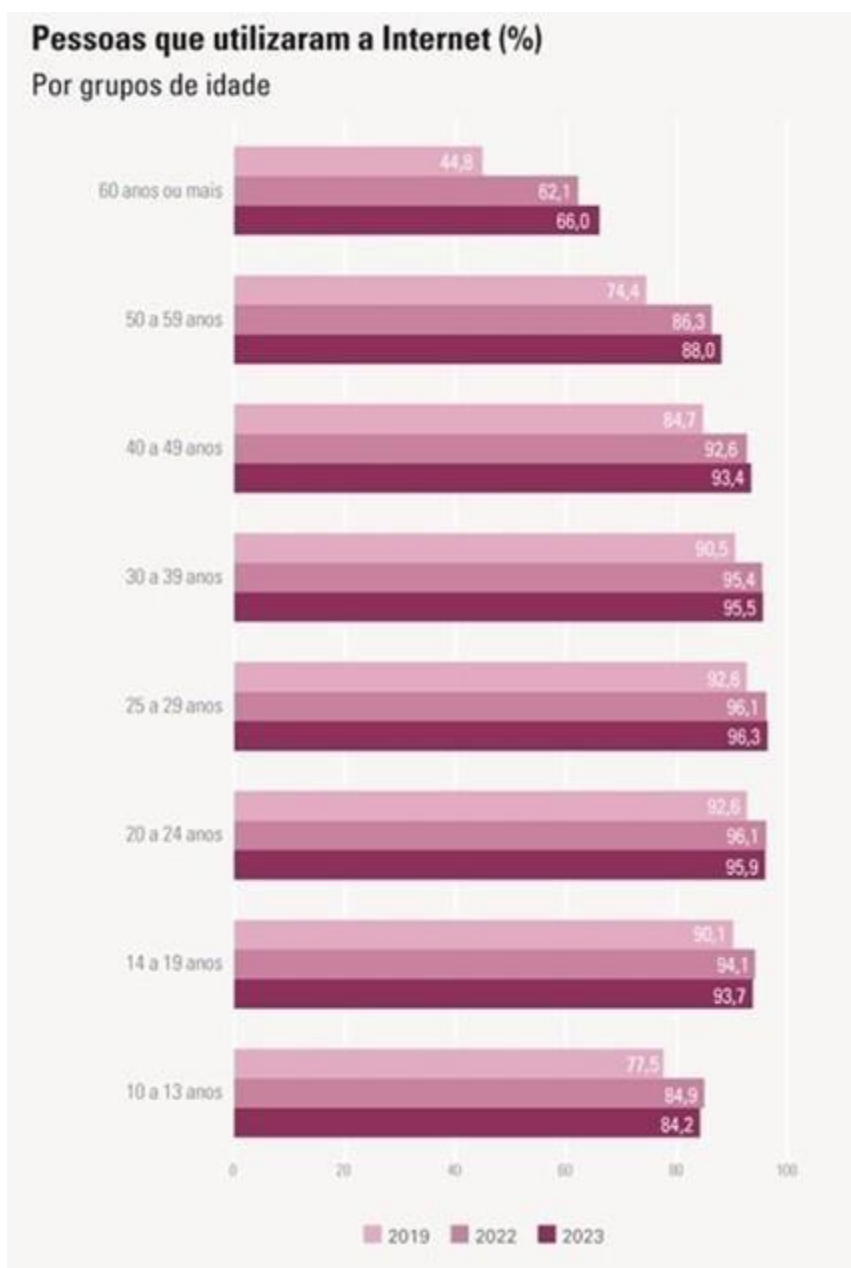
Esses tipos de sistemas eletrônicos vêm sendo utilizados em diversas cidades do mundo, assim como em Belo Horizonte, onde a tecnologia já está presente nos validadores e roletas. Tal informação foi corroborada pelos dados do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) da Prefeitura de Belo Horizonte (PBH, 2024), em seu Mapa de Controle Operacional (MCO) consolidado que analisa os dados da forma de pagamento e origem e destino dos usuários desde abril de 2022. Segundo o MCO, a forma de pagamento predominante dos usuários atualmente já é o cartão de transporte, com cerca de 83% dos registros, sendo desse percentual 57,2% cartão de vale-transporte e 25,8% cartão do próprio usuário (PBH, 2024).

Segundo a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), nove em cada dez pessoas possuem acesso a telefones celulares (Anatel, 2023). De acordo também com a Federação Brasileira de Bancos (Febraban, 2023), sete em cada dez transações bancárias no país são realizadas por meio de dispositivos móveis. Complementarmente, dados do Banco Central (2024) indicam que o número de cartões de crédito ativos ultrapassava os 212 milhões em 2023, superando a população estimada do Brasil nesse ano, que era de cerca de 203 milhões de habitantes. A mesma pesquisa revela que, ao todo, foram mais de sete bilhões de pagamentos com NFC (Near Field Communication) nos primeiros seis meses do ano, e, somente em junho, 48% das compras presenciais foram pagas por aproximação.

Os dados são validados pelo IBGE, que relatou que, em 2023, 88% da população brasileira com 10 anos ou mais (equivalente a 164,5 milhões de pessoas) utilizou a Internet, como mostra o módulo Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Esse número representa um aumento em relação a 2022 (87,2%) e um crescimento significativo desde 2016 (66,1%). A frequência de uso também é elevada: 94,3% acessavam a Internet diariamente. O principal uso da rede foi para chamadas de voz ou vídeo (94,6%), seguido por envio de mensagens por aplicativos (91,1%), embora esta segunda finalidade tenha registrado queda em comparação com anos anteriores. Entre outros usos comuns, destacam-se assistir a vídeos (87,6%), acessar redes sociais (83,5%), ouvir música ou podcasts (82,4%) e consumir conteúdo jornalístico ou literário (69%). O uso para acessar serviços financeiros cresceu

em relação a 2022 chegando a (66,7%), enquanto o consumo de notícias on-line teve queda, e notou-se ainda a interrupção na tendência de queda do uso de e-mails. Já o hábito de assistir a vídeos on-line, que vinha crescendo até 2021, apresentou pequenas quedas nos dois anos seguintes (IBGE, 2024). A Figura 12 demonstra que, ao longo dos anos, todos os grupos etários que utilizam a Internet apresentaram crescimento no acesso, alcançando, em 2023, percentuais superiores a 60% em todas as faixas de idade.

Figura 12 - Faixa etária do uso da internet pelos brasileiros



Fonte: PNAD Contínua Tecnologia da informação e Comunicação (2019/2022/2023)

Apesar disso, faz-se necessário sensibilidade ao instaurar tecnologias para que elas visem ao bem-estar de toda a população e não se tornem excludentes. Devem-se criar condições para garantir a sua disponibilidade, oferecendo também alternativas ao uso, na medida em que existe um risco de que um projeto com grande potencial de inclusão ultrapasse a fronteira tênue entre progresso e retrocesso, marginalizando pessoas com dificuldade de acesso e intensificando as disparidades sociais e econômicas. Isso faria com que tais ferramentas sejam percebidas como produtos excludentes em vez de alcançarem uma adesão abrangente, e enfrentar-se-iam obstáculos na adesão e extensão do seu alcance. Por isso, é importante se preocupar com todos os públicos que podem ser atingidos por essas iniciativas como pessoas de baixa renda e idosos (Beretta, 2018).

No Brasil, são comuns as políticas de tarifas livres ou parciais em que pelo menos parte do público é recompensado com a gratuidade. Um exemplo é o transporte com tarifa zero para pessoas com mais de 65 anos, que vale para todo o país, conforme determinado no artigo 230 da Constituição Federal. Tal direito também é assegurado no artigo 39 do Estatuto do Idoso, como é conhecida a Lei no. 10.741, de 1º de outubro de 2003, que prevê a possibilidade de o benefício ser estendido também para pessoas com mais de 60 anos a partir de ajustes na legislação local. Igualmente, há outras políticas de passe livre parcial como as que atendem estudantes, portadores de necessidades especiais, pessoas de baixa renda e integrantes de determinadas categorias profissionais, como carteiros, policiais e bombeiros, entre outras; ou ainda, como já indicado, as que incluem dias e horários específicos ou áreas limitadas. As regras variam de região para região, e, normalmente, os benefícios são conquistas relacionadas à pressão social (Santini, 2023).

Além disso, os gestores também são beneficiados ao aproveitar as vantagens proporcionadas por sistemas inteligentes, para coletar dados. Ocorre uma espécie de troca, trade-off, em que é possível coletar dados relevantes sobre padrões de uso, demanda e perfil socioeconômico dos passageiros, os quais podem subsidiar a elaboração de políticas públicas mais eficazes, além de aprimorar o planejamento de rotas e horários. Essa dinâmica contribui não apenas para a eficiência operacional, mas também para uma otimização sistêmica do transporte público. Dessa forma, a gamificação comportamental pode-se configurar uma ferramenta de demanda capaz de promover a fidelização dos usuários, estimulando padrões de utilização mais consistentes, tendo em vista que as estruturas para o funcionamento do sistema já existem e a utilização de smartphones é

massiva. A gamificação se torna possível e se constitui um forte elemento comportamental.

Os pesquisadores Javid (2013); Klock, Gasparini e Pimenta (2016) procuraram identificar as relações comportamentais e motivos por trás de cada ação ao construir soluções gamificadas centradas no usuário. Eles utilizaram o sistema 5W2H que é uma técnica de gestão frequentemente usada para planejar, analisar e solucionar problemas. Ela consiste em responder a perguntas básicas, sendo cinco começadas com "W" (what, why, where, when, who — o que, por que, onde, quando, quem) e duas com "H" (how, how much — como, quanto). Aplicando a metodologia desenvolvida pelos autores aos transportes públicos, tem-se o que se segue: por que (why?) representa o propósito do deslocamento, trabalho, estudo, compras ou recreação; quando (when?) trata do horário e/ou dia, seja ele dia útil, fim de semana, horários de pico, ou fora dos horários de maior movimentação; onde (where?) investiga onde a pessoa precisa ir para ter suas demandas atendidas, seja na rua de sua casa, no seu bairro, na vizinhança, no centro da cidade ou em outro município; como (how?) investiga o modo utilizado na viagem, seja ativo como andar e bicicleta, públicos como ônibus e metrô, seja particular, como carro próprio ou corridas de aplicativos. Acrescenta-se o se (whether?), para propor soluções de substituição de padrão, home office, compras on-line, viagens interligadas em que uma pessoa realiza mais de uma atividade em uma viagem, usando o mesmo meio de transporte e recompensas.

A Figura 13 procura adaptar a cadeia de atributos identificados no modelo conceitual de Gärling e Schuitema (2007), em que as medidas TDM podem ser montadas conforme seu funcionamento e efetividade. Procura-se, assim, entender o propósito, destino, modo, quantidade, custos, rotas e tempo das viagens para agir de forma preditiva, preventiva e/ou corretiva. Entre esses aspectos, é preciso investigar por que, quando, onde e como, definindo as motivações do deslocamento e como melhor tratá-las.

Figura 13 - Adaptação do conceito 5W2H ao gerenciamento da demanda de forma gamificada



Fonte: Elaborada pelos autores

Seguindo o modelo de Klock, Gasparini e Pimenta (2016), voltado a criar um design gamificado focado no usuário, o quem (who) representa a Identificação dos usuários do sistema, compreendendo suas características, necessidades e expectativas em relação à gamificação. Isso permite personalizar a experiência de jogo de acordo com preferências e perfis individuais dos usuários. O termo o que (what) define as tarefas e atividades que os usuários devem realizar no sistema gamificado. Compreender as ações esperadas dos usuários ajuda a criar desafios relevantes e significativos alinhados com os objetivos educacionais ou de engajamento. O por que (why) estabelece os propósitos e objetivos da gamificação no contexto específico, como motivar os alunos, promover a colaboração ou melhorar a retenção de informações. Compreender o motivo da aplicação da gamificação direciona as estratégias de design e avaliação. O quando (when) define os momentos e as situações para aplicar reforços e estímulos no sistema gamificado. Ao identificar os pontos

de interação adequados para recompensas, feedback e desafios, contribui-se para manter o interesse e a motivação dos usuários. Já o como (how) mostra a maneira como os elementos de jogo são implementados no sistema, considerando usabilidade, acessibilidade e integração com o conteúdo. A apresentação e interação dos elementos de jogo influenciam diretamente a experiência de gamificação. Já o onde (where) indica os locais e as plataformas em que a gamificação será aplicada, adaptando-a ao ambiente de uso. Isso contribui para uma experiência mais integrada e envolvente para os usuários. Por fim, o quanto (how much) avalia a eficácia da gamificação por meio de análises estatísticas, feedback dos usuários e resultados de aprendizagem. Medir o impacto da gamificação permite ajustar e aprimorar a experiência com base em dados concretos e na percepção dos usuários.

A aplicação desses critérios na área de transportes, mediante a utilização da ferramenta 5W2H, permite desenvolver estratégias de gamificação verdadeiramente centradas no usuário. Essa abordagem metodológica sistemática viabiliza a criação de experiências que são simultaneamente relevantes, motivadoras e adaptáveis às reais necessidades e expectativas dos passageiros, conforme demonstrado por Klock, Gasparini e Pimenta (2016). Ao estruturar o processo de gamificação com questionamentos essenciais do 5W2H (What, Why, Who, When, Where, How e How much), os gestores de transporte podem garantir que cada elemento gamificado seja cuidadosamente planejado, implementado e avaliado. A metodologia do design gamificado possibilita ainda a criação de ciclos de melhoria contínua, em que a experiência do usuário informa ajustes e refinamentos no sistema, promovendo, assim, uma evolução constante tanto na qualidade do serviço oferecido quanto nos índices de satisfação e fidelização dos passageiros.

Segundo Wunsch et al. (2016), apesar de pouco explorado na área dos transportes públicos, os efeitos gerais da gamificação no contexto da mobilidade são positivos. Com a ajuda de elementos lúdicos, enriquecem-se a motivação e o envolvimento dos usuários em atividades específicas, explorando novos contextos e possibilidades. Abordagens gamificadas geram mudanças de comportamento de diversas formas, utilizando elementos de jogos como incentivos ou recompensas em produtos e serviços por meio de campanhas, influenciando a escolha do meio de transporte. Ao tratar a mobilidade com design gamificado, é possível obter uma perspectiva inovadora, buscando fornecer aos usuários um serviço integrado e personalizado de transporte (WUNSCH et al., 2016).

Conforme tratado por Kazhamiakin et al. (2015), é possível, por meio de um design de gamificação, conceber aplicativos e jogos que aumentem a consciência e aderência a políticas e serviços. Para Davis et al. (1989), é possível ainda medir a aderência dessas tecnologias por meio de modelos de aceitação da tecnologia (TAM), determinando se as pessoas estarão dispostas a usar uma determinada tecnologia. Esse tipo de análise considera quesitos como facilidade de uso, performance, confiabilidade, segurança e privacidade da tecnologia adotada, entre outros aspectos, possibilitando determinar as intenções dos usuários em se manter leal e até indicar determinado serviço a outros usuários, tendo, assim, uma visão ampla de aspectos tecnológicos desse tipo de implementação (Patel; Patel, 2018). Conforme Davis et al. (1989), a aceitação dessas tecnologias pode ser adequadamente mensurada por meio da TAM que avalia a disposição dos indivíduos em aderir ou pagar por algo. Os usuários demonstram maior propensão a adotar soluções baseadas em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) quando estas incorporam elementos de gamificação que oferecem recompensas tangíveis, sejam elas virtuais ou materiais, disponibilizadas ao se atingir uma vitória, meta ou conquista. A gamificação envolve intervenções para modificar os comportamentos que se deseja influenciar, deixando-os mais propensos a se tornarem hábitos (Coombes; Jones, 2016).

A gamificação pode ser medida também por meio do Ciclo de Hype da Gartner. De acordo com Sengodan e Amrita Vishwa Vidyapeetham (2024), trata-se de um modelo gráfico que ilustra a maturidade, a adoção e as expectativas do público em relação a tecnologias emergentes. Ele abrange cinco fases distintas: (1) início da inovação, quando a tecnologia é introduzida e recebe significativa atenção da mídia, embora os casos de uso concretos ainda sejam limitados; (2) pico das expectativas exageradas, quando o entusiasmo pela tecnologia atinge seu ápice; no entanto, as implementações iniciais podem não corresponder às expectativas irreais criadas; (3) vale da desilusão, no qual, à medida que as limitações inerentes à tecnologia se tornam aparentes, o interesse diminui, e algumas organizações abandonam o conceito; (4) rampa da iluminação, quando a tecnologia amadurece e surgem casos de uso bem-sucedidos. Seu valor real se torna mais facilmente aparente; e (5) planalto da produtividade, quando a tecnologia atinge a adoção generalizada e as organizações que entendem seu valor a implementam de forma eficaz (O'Leary, 2008).

O ciclo de gamificação deve tomar esses cuidados na implementação para que não caia em desuso. A utilização pode ser influenciada por meio de intervenções que integram desafios, recompensas e aprendizado contínuo. Inicialmente, os participantes são incentivados a interagir com o sistema por meio de recompensas atribuídas a cada utilização. A criação de desafios progressivos cumpre um duplo propósito: (1) permite aos gestores compreender melhor os padrões de comportamento dos usuários; e (2) capacita os próprios usuários a dominarem gradualmente o sistema. Esse processo de aprendizado mútuo entre usuários e plataforma reforça o engajamento por meio de motivações intrínsecas (como a satisfação em superar obstáculos) e extrínsecas (como conquistas e recompensas tangíveis). A coleta de dados ocorre em todas as etapas, possibilitando ajustes dinâmicos que otimizam a experiência. Conforme ilustrado na Figura 14, essa progressão emerge de forma orgânica, em que cada avanço dos usuários automaticamente alimenta novas etapas do ciclo, criando um ecossistema sustentável de interação.

Figura 14 - Etapas da Gamificação



Fonte: Elaborada pelos autores

Martinez e Viegas (2017) frisam que os avanços nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm possibilitado o desenvolvimento de funcionalidades inovadoras, ampliando as opções disponíveis tanto na oferta quanto na procura de serviços. Complementando tal perspectiva, Lieberoth, Holm Jensen e Bredahl (2018) relatam que o embasamento teórico que sustenta a gamificação parte do princípio de que os elementos

lúdicos dos jogos são particularmente eficazes em fomentar a motivação e a competitividade, explicando o sucesso dessa metodologia em múltiplos domínios. Podemos citar, como casos de sucesso da aplicação da gamificação, sistemas que estimulam a lealdade dos usuários por meio de recompensas vinculadas ao cumprimento de metas, como ocorre em aplicativos como Strava (que incentiva a prática de exercícios), Duolingo (que promove o aprendizado de idiomas), entre outros. Essas plataformas utilizam mecânicas de jogo construtivas, oferecendo benefícios que incentivam hábitos positivos e maior interação com o serviço, ao mesmo tempo que proporcionam transparência e controle ao usuário por meio de métricas de desempenho.

No entanto, esse mesmo conceito tem sido distorcido por aplicações exploratórias, como as apostas on-line, que criam vício e drenam bilhões da economia. Conforme estudo do Banco Central (BCB, 2023), o setor de apostas retira R\$ 20 bilhões mensais do Brasil, recursos que poderiam ser investidos em áreas essenciais como transporte público, por exemplo. Ao se aproveitar dos aspectos viciantes da mecânica dos jogos, para mudar hábitos por meio de reforços e condicionamento, deve haver ética e a preocupação em criar sistemas que mantenham o engajamento atrelado a melhorias concretas na qualidade de vida, e não de forma predatória.

2.5 Recompensas

As recompensas podem ser definidas como incentivos oferecidos a usuários por uma mudança de comportamento (Ben-Elia; Ettema, 2011; Bowden; Hellen, 2019; Polydoropoulou et al., 2019). Segundo Polydoropoulou et al. (2019), a implementação de recompensas busca aliviar as externalidades negativas do uso de veículos particulares por meio de incentivos que estimulam o comportamento desejado, já que as pessoas tendem a responder de forma mais favorável às mudanças quando são recompensadas, em vez de punidas. Constata-se também que, além dos atributos modais tradicionais como o tempo e o custo da viagem, adicionar um atributo que representa um esquema baseado em recompensas contribui para a promoção de serviços de transporte mais sustentáveis.

Especialistas de áreas como psicologia do comportamento e dos estudos em transportes defendem a adoção de recompensas como solução para aliviar os efeitos

indesejados no trânsito. Autores como Yen, Mulley e Meza (2023a; 2023b; 2023c) fizeram um compilado de estratégias que envolvem recompensas na literatura, separando-as por localidade e tipo de aplicação. Na Europa, por exemplo, foram conduzidos numerosos estudos sobre o tema. Na Áustria, Wunsch et al. (2016) realizaram experimentos com quadros de líderes e recompensas monetárias para promover o uso de transporte ativo, enquanto Polydoropoulou et al. (2018) testaram brindes monetários e não monetários para incentivar a substituição do carro por outros modos de transporte. Tsirimpa et al. (2019) também atuaram na Áustria e no Reino Unido, utilizando diferentes tipos de incentivos gamificados e não gamificados para estimular viagens multimodais. Na Alemanha, Bamberg et al. (2003) usaram recompensas em formato de loteria para promover a mudança para o transporte público, e Evangelinos et al. (2018) exploraram o uso de *cashback* em estacionamentos como estratégia de influência modal. Já na Holanda, Ben-Elia e Ettema (2011), Knockaert et al. (2012), Khademi et al. (2014) e Kumar et al. (2016) realizaram experimentos utilizando recompensas monetárias e bens gratuitos para incentivar tanto a mudança de horário (evitando picos) quanto de modo de transporte. Peer et al. (2016) também contribuíram com estudos semelhantes. No Reino Unido, Weber et al. (2018), Coombes e Jones (2016), Wall et al. (2017) e Pettifor et al. (2020) avaliaram o uso de quadros de líderes, descontos e outras inovações de baixo carbono, focando na mudança para modos mais sustentáveis.

Ainda neste país, Tsirimpa et al. (2019) testaram estratégias gamificadas em conjunto com a Áustria. Na Itália, Kazhamiakin et al. (2015) e Bowden e Hellen (2019) utilizaram quadros de líderes, brindes e descontos visando à mudança modal para o transporte ativo e público. Na Dinamarca, Lieberoth et al. (2018) e Mehdizadeh Dastjerdi et al. (2019) testaram recompensas de loteria e incentivos monetários e não monetários para promover o uso de transportes públicos e viagens verdes multimodais. Na Eslovênia, Polydoropoulou et al. (2018) também atuaram dessa forma, usando brindes em dinheiro e não monetários como incentivos focados na redução do uso do carro. Na Grécia, Drakoulis et al. (2018) testaram brindes e quadros de líderes para promover serviços de transporte responsivos.

No continente americano, os Estados Unidos foram o cenário de diversos

experimentos. Wunsch et al. (2016), Weber et al. (2018) e Leblanc e Walker (2013) investigaram recompensas monetárias, gamificadas e quadros de líderes para promover o transporte ativo e evitar horários de pico. Abou-Zeid e Ben-Akiva (2012) exploraram comparações entre modos de transporte, enquanto Ambrey e Yen (2018) focaram em comportamentos de direção segura com incentivos gamificados. Já na Colômbia, Castellanos (2016) examinou o uso de recompensas em dinheiro para promover o uso do transporte público e ativo.

Na Ásia, destacam-se diversos estudos, como os de Zhang et al. (2014), Ma et al. (2020), Yen, Mulley e Meza (2023) e Zhou et al. (2023), na China, que realizaram experimentos com recompensas monetárias, descontos, promoções temporais e incentivos de estacionamento, com foco na mudança modal e no deslocamento fora dos horários de pico. Na Coreia do Sul, Koo et al. (2013) investigaram o uso de brindes e descontos como estímulo à adesão ao transporte público. Em Cingapura, Pluntke e Prabhakar (2013) analisaram o efeito de loterias e incentivos sobre a escolha do horário de viagem no transporte público. Na Índia, Chidambaram et al. (2014) também utilizaram questionários com descontos e recompensas monetárias com foco na mudança para o transporte coletivo. Na Oceania, particularmente na Austrália, Weber et al. (2018), Rey et al. (2016) e Ambrey e Yen (2018) desenvolveram experimentos com quadros de líderes, recompensas de loteria, descontos e incentivos gamificados para reduzir o uso do carro e melhorar os comportamentos de mobilidade.

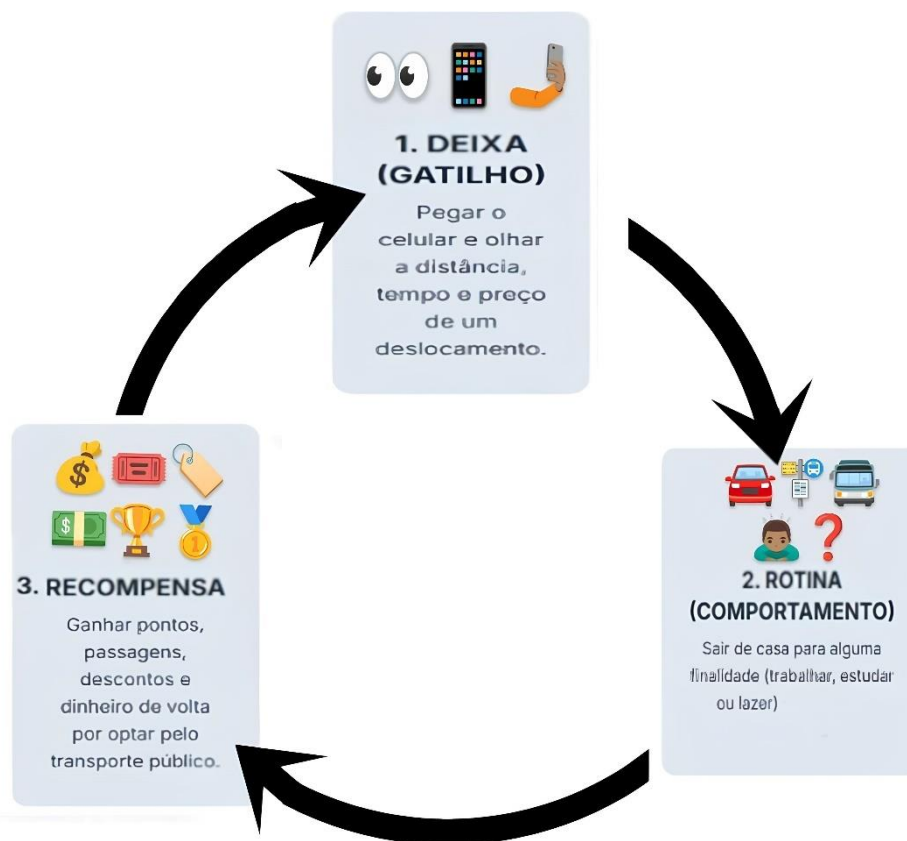
Essa síntese evidencia como as pesquisas adaptam-se aos desafios continentais na Europa (transição energética), na Ásia (escala populacional), Américas (equidade) e Oceania (inovações comportamentais), convergindo na busca por mobilidade sustentável. Ao redor do mundo, diversos estudos têm utilizado sistemas de recompensas e incentivos para analisar o comportamento dos usuários de transporte, especialmente visando a mudanças modais e à redução do uso de veículos privados.

Outras práticas que podem ser adotadas para fortalecer a priorização do transporte público, considerando que medidas isoladas não são suficientes para promover essa migração, incluem a implementação de políticas tarifárias e mecanismos de penalização voltados à redução dos impactos ambientais e estruturais. Entre essas medidas estão o rodízio de placas, cobranças por estacionamento, multas por emissões e restrições à circulação de automóveis. No entanto, os indivíduos tendem a responder mais

positivamente a incentivos (recompensas, pagamentos, promoções, entre outros) do que penalidades (taxas, aumento dos custos de estacionamento etc.). Essas estratégias são comumente referidas com a expressão "carrot and stick" (cenoura e vara) como forma de metáfora para representar o uso combinado de recompensas (cenoura) e punições (vara/pau) para motivar o comportamento de alguém, como destacado por Ben-Elia e Ettema (2009). As medidas que visam oferecer recompensas mostram-se mais eficientes do que a implementação de proibições, mostrando que as percepções de justiça e recompensa desempenham um papel fundamental na aceitabilidade de medidas direcionadas à mobilidade (Kumar et al., 2016).

O reforço positivo tem menos resistência e não enfrenta oposição de aceitação pública, gerando uma mudança que perdura, pois os indivíduos são recompensados, e não castigados, por aderirem a um sistema, criando hábitos (Tsirimpas et al., 2019). Para Eriksson, Garvill e Nordlund (2006; 2008), a escolha do modo de viagem, ou seja, a demanda, pode ser determinada por hábitos, na medida em que o desenvolvimento de um hábito é feito pela utilização frequente de algo ou de um serviço de forma estável, criando um elo forte de comportamento. Os hábitos são abordados de forma bastante didática no livro "O Poder do Hábito", de Charles Duhigg (2012), o qual revela que, por trás de cada hábito, existe um ciclo de três etapas, a saber, a deixa, a rotina e a recompensa, sendo um sistema que funciona em loop. A deixa é o gatilho que inicia o hábito, podendo ser um estímulo sensorial, uma emoção ou um pensamento. A rotina é uma ação automática que você realiza em resposta à deixa. Por fim, a recompensa é a sensação de prazer ou satisfação que você obtém ao completar a rotina. O autor também oferece métodos práticos para mudar hábitos ao romper com uma dessas etapas do ciclo. Ao transpor esse conceito para os estudos dos transportes, é sugerido que a demanda do TP pode ser incrementada por meio de sistemas de recompensas, interrompendo o uso habitual de veículos privados ao conceder gratificações que tornem a transição para o transporte coletivo mais atrativa. Conforme representado na Figura 15, deixa ou gatilho consiste em pegar o celular para verificar distância, tempo e custo de um deslocamento. Rotina, por sua vez, corresponde ao ato de sair de casa para trabalhar, estudar ou lazer, tomando a decisão sobre o meio de transporte a se utilizar. Recompensa (seja ela financeira ou não), por fim, surge ao ganhar pontos, passagens, descontos, cashback, entre outros benefícios por optar pelo transporte público.

Figura 15 - O ciclo do hábito atribuído à escolha modal



Fonte: Elaborada pelos autores

Exemplificado esse ciclo, Chidambaram et al. (2014) respaldam que a escolha do veículo utilizado depende não apenas do trânsito, mas também das características de cada deslocamento, sendo a decisão final do usuário condicionada a perdas e ganhos. Geralmente, o usuário deseja um transporte eficiente com o qual ele possa fazer sua viagem economizando tempo e dinheiro.

As recompensas são amplamente ofertadas por empresas, como, por exemplo, a Amazon que oferece, em seu programa Amazon Prime, benefícios pela assinatura do serviço. Da mesma forma, instituições financeiras oferecem estímulos pelo uso e movimentação em seus cartões, por exemplo Mastercard World Elite, Visa Infinite e American Express Membership Rewards. Vantagens também são ofertadas na área de transporte, principalmente no transporte aéreo ao se comprar passagens, as chamadas de milhas. Podemos citar programas como o Qatar Airways Privilege Club e Emirates

Skywards, programas da Qatar Airlines e da Emirates Airlines, respectivamente em escala internacional. Já em nível nacional, podemos mencionar o programa Smiles da GOL Linhas Aéreas e TudoAzul da Azul Linhas Aéreas (InfoMoney, 2023).

Embora o setor de transportes terrestres conte também com diversas inovações, ainda são poucas as empresas que implementaram sistemas de recompensas voltados à mobilidade. As iniciativas existentes concentram-se, em sua maioria, na fidelização de clientes e no incentivo ao uso do transporte rodoviário intermunicipal, como é o caso das empresas Buser (2024) e FlixBus (2024), que oferecem cupons de desconto, e em programas como o Ecobonuz (2023), TOP+(Autopass, 2024), Clube Giro (Grupo JCA, 2024) que trazem alguns benefícios para usuários, recompensando compras realizadas em lojas parceiras, ou contrato de serviços e produtos ofertados em seus sites e aplicativos. A proposta deste trabalho é ampliar esse sistema para os deslocamentos urbanos diários realizados pelo transporte público em larga escala.

A Agência Nacional de Aviação Civil (Anac) acompanha a qualidade dos serviços de transporte aéreo de passageiros por meio do monitoramento de indicadores de desempenho das empresas aéreas. As movimentações mostram o total de passageiros transportados desde 2000, quando foi iniciada a série histórica. Nesses dados, são registrados, ao longo dos anos, diversas variáveis como quantidade de passageiros, assentos, cargas e viagens. No Relatório de demanda e oferta da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac, 2024), o órgão traz a média de passageiros transportados utilizando-se de medidas como o RPK (passageiros por quilômetros transportados), além de medir também a oferta ASK (assentos por quilômetros oferecidos). A evolução do transporte aéreo de passageiros, considerando os mercados doméstico e internacional, demonstrou um crescimento contínuo entre 2004 e 2019, com os valores passando de 41,21 milhões para 119,20 milhões de passageiros, refletindo a expansão da aviação comercial e o aumento da demanda por mobilidade global.

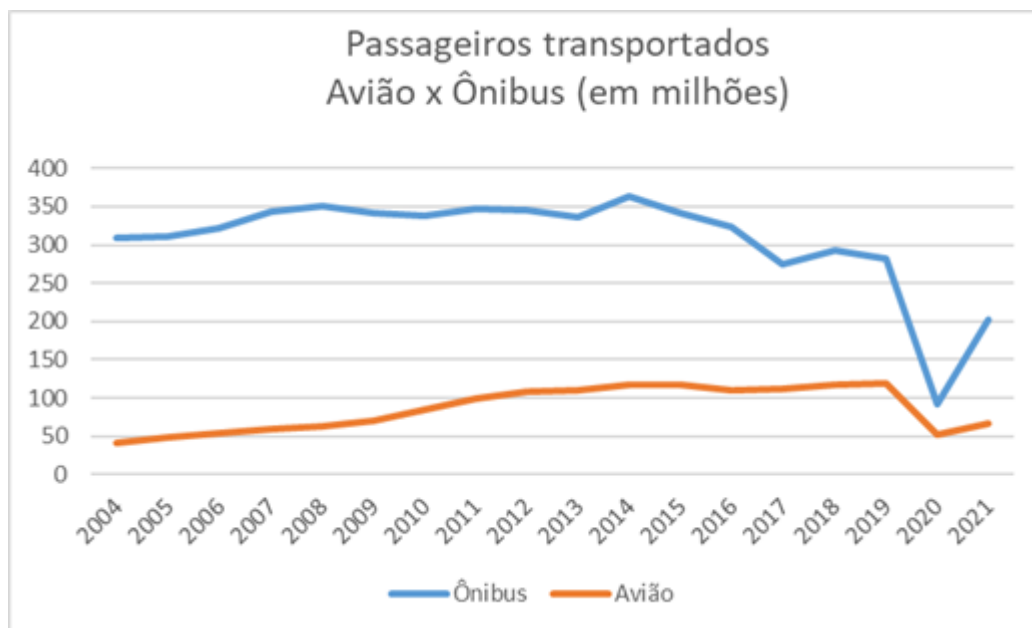
No entanto, em 2020, a pandemia de COVID-19 provocou uma queda abrupta para 52,01 milhões, interrompendo a trajetória ascendente e expondo a vulnerabilidade do setor a crises externas. Em 2021, observou-se uma recuperação parcial, com o volume subindo para 67,37 milhões, indicando a resiliência do segmento, ainda que em um contexto de

incertezas e ajustes pós-pandêmicos. Essa trajetória evidencia a sensibilidade do transporte aéreo a fatores macroeconômicos e sanitários, além de sua capacidade de adaptação em cenários adversos.

O Anuário da NTU (2023) também faz um comparativo da evolução equivalente dos usuários transportados pelos sistemas de ônibus. O índice Passageiros por Quilômetro (IPK) representa o número médio de passageiros transportados por quilômetro pelos ônibus em 9 capitais brasileiras, sendo elas: Belo Horizonte - MG, Curitiba - PR, Fortaleza - CE, Goiânia - GO, Porto Alegre - RS, Recife - PE, Rio de Janeiro - RJ, Salvador - BA e São Paulo - SP. O transporte de passageiros por ônibus apresentou uma trajetória relativamente estável entre 2004 e 2014, com volumes oscilando entre 309,3 milhões e 363,8 milhões de passageiros, atingindo seu pico em 2014.

A partir de 2015, entretanto, iniciou-se um declínio gradual, com os números caindo para 340,8 milhões naquele ano e seguindo em tendência decrescente até 2019 (282,7 milhões), possivelmente influenciado por fatores como a concorrência de modais alternativos e mudanças nos padrões de mobilidade. Em 2020, a pandemia de COVID-19 provocou uma queda drástica para 92,4 milhões, evidenciando o forte impacto das restrições sanitárias sobre o transporte rodoviário. No ano seguinte (2021), houve uma recuperação parcial, com o volume subindo para 202,9 milhões, indicando uma retomada progressiva, ainda que abaixo dos patamares pré-pandêmicos. Essa trajetória ressalta a sensibilidade do transporte por ônibus a crises externas, bem como sua importância na matriz de mobilidade, mesmo em cenários de redução da demanda.

Ambas as métricas oferecem resultados diretos da quantidade de passageiros transportados considerando a distância percorrida. Todos os dados citados podem ser constatados no Anuário da Confederação Nacional do Transportes (CNT), que possui mais de 800 tabelas que podem ser acessadas por meio de planilhas eletrônicas de diversos órgãos, com informações dos modais rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário de todo o país disponibilizando os dados, em um único lugar (CNT, 2022). A Figura 16 ilustra essa diferença na evolução dos passageiros transportados em média por cada meio de transporte compreendendo o transporte público de ônibus e o transporte aéreo entre os períodos de 2004 e 2021 em milhões.

Figura 16 - O paralelo entre transportes aéreos e terrestres

Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados da CNT (2022)

Ao comparar os dados médios de passageiros transportados por ônibus e avião no período de 2004 a 2021, observa-se uma disparidade significativa entre os dois modais. Enquanto o transporte aéreo movimentou uma média de 85,6 milhões de passageiros/ano, o transporte por ônibus registrou uma média de 290,5 milhões de passageiros/ano, cerca de 3,4 vezes mais que o avião, segundo as respectivas agências regulamentadoras (CNT, 2022). Apesar das dificuldades enfrentadas pelo setor, o transporte público de ônibus ainda é responsável por cerca de um terço dos deslocamentos diários terrestres no Brasil, concentrando 86% das viagens de transporte coletivo no país, conforme dados do Anuário NTU (2023).

De acordo com pesquisa da Associação Brasileira das Empresas do Mercado de Fidelização (ABEMF), a quantidade de cadastros em programas de fidelidade de milhas foi cerca de 312 milhões ao fim de 2023, o que representa um número expressivo de pessoas usando algum tipo de programa de recompensa (ABEMF, 2023). Se essa parcela de passageiros de ônibus aderisse a um sistema de recompensas semelhante aos programas de milhas aéreas, é plausível inferir que a medida poderia ampliar a adesão e a fidelização de usuários, aumentando a demanda pelo serviço. Ao aproveitar um potencial subutilizado, oferecendo benefícios análogos aos já consolidados no transporte aéreo, os modais terrestres coletivos poderiam se tornar mais atrativos. A replicação de metodologias

inspiradas no setor aéreo contribuiria não apenas para elevar a satisfação dos passageiros, mas também para reforçar a percepção de valor agregado, tornando o transporte público mais competitivo em relação aos meios privados.

Para Afonso Vieira et al. (2022), as empresas que aderem a programas e tecnologias para influenciar os hábitos dos consumidores, recompensando-os, mantêm uma vantagem competitiva sobre as empresas que não utilizam. Utilizar essa estratégia no transporte terrestre pode influenciar, então, os passageiros a aderirem ao transporte público com maior frequência, ao oferecer benefícios, financeiros ou não, pela lealdade durante os gastos e uso do serviço. Esse tipo de compensação pode se dar utilizando saldo, pontos e créditos, os quais podem ou não ter data de validade, e, dessa feita, recupera-se um percentual do valor gasto. Apesar do potencial, esse tipo de mecanismo ainda é pouco explorado por governos e empresas que atuam na mobilidade urbana. No entanto, ele representa uma oportunidade para fortalecer a fidelização dos usuários e atrair novos passageiros. A tendência é que os usuários passem a preferir serviços que ofereçam tais recompensas, relegando aqueles que não o fazem.

3.MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa adotado compreende a definição e o delineamento dos tipos de dados utilizados, a escolha do método de análise, a caracterização do local de estudo, desenvolvimento dos modelos de equações estruturais, elaboração do questionário de coleta de dados, bem como a explicitação das limitações da pesquisa. A aplicação do instrumento e a subsequente análise dos dados coletados permitiram investigar as inter-relações entre variáveis e representações de conceitos que não podem ser mensurados diretamente. Segue-se uma análise estatística mais apurada, com a comparação dos modelos construídos.

3.1 Delineamento e Tipos de Dados

Segundo Manual do Pesquisador do Governo Federal (Borges et al. 2023), que oferece diretrizes práticas para a condução de pesquisas em avaliação de políticas públicas, coletar dados sobre o comportamento humano é uma tarefa complexa especialmente, pois exige uma compreensão aprofundada das percepções, atitudes e

hábitos dos indivíduos. Os métodos e técnicas de pesquisa são abordados para sua devida finalidade, e são empregados métodos qualitativos, quantitativos e estatísticos, os quais possibilitam a exploração das múltiplas dimensões. Esses instrumentos permitem compreender as razões subjacentes às decisões dos indivíduos em diferentes situações, convertendo esses dados em informações mensuráveis por meio de indicadores apropriados para tomar conhecimento baseando suas ações.

A distinção entre dado, informação e conhecimento é fundamental para a compreensão dos processos de geração e uso do saber. Dado é um elemento bruto, desprovido de contexto ou significado, que apenas adquire valor quando relacionado a outros elementos. Já a informação resulta do processamento e da contextualização dos dados, atribuindo relevância e propósito à informação que é interpretada por quem a recebe, conferindo-lhe sentido. O conhecimento, por sua vez, vai além: trata-se da internalização da informação associada à experiência, aos valores, servindo como base para a tomada de decisões e ações práticas (Davenport e Prusak, 1998a; 1998b). O delineamento da pesquisa passa por esses processos e deve orientar a estruturação dos métodos e procedimentos adotados, garantindo que os dados coletados sejam adequados para responder às questões de maneira válida.

Para Hox e Boeije (2005), a descrição das variáveis, seus valores possíveis e sua localização no arquivo de dados constitui uma parte essencial da documentação de um conjunto de dados, muitas vezes complementada por uma seção adicional que detalha os métodos e procedimentos do estudo original. Os arquivos de dados são geralmente mantidos por organizações especializadas, chamadas de arquivos de dados, cuja função é adquirir, arquivar e disseminar informações para pesquisas secundárias. A estrutura dos dados pode variar desde formas simples até formatos mais complexos. Os dados podem ser classificados como primários, quando são coletados originalmente para um objetivo específico de pesquisa, ou secundários, quando reutilizados em novos estudos com finalidades distintas das originais.

Além disso, distinguem-se entre dados quantitativos e qualitativos. Os dados quantitativos são dados numéricos que podem ser medidos e analisados estatisticamente, expressos numericamente e analisados a partir de variáveis e seus respectivos valores. Já os dados qualitativos buscam compreender a complexidade e o contexto do objeto de estudo por meio de textos ou materiais audiovisuais, incluindo questionários estruturados,

utilizando escalas, entre outros. Tais dados permitem a quantificação de atitudes e percepções, facilitando análises estatísticas robustas. Já os dados qualitativos desempenham um papel fundamental na descrição e detalhamento do contexto do objeto de pesquisa.

Segundo Beirão e Sarsfield Cabral (2007), no processo de tomada de decisão, as emoções desempenham um papel tão importante quanto a racionalidade. Pesquisas sobre meios de transporte frequentemente utilizam grupos de variáveis selecionadas, para avaliar o serviço recorrendo a métricas e benchmarkings. Nesse sentido, os métodos quantitativos podem ser uma maneira valiosa para permitir que os respondentes especifiquem quais fatores são importantes para eles de forma direta. Já os métodos qualitativos fornecem novas percepções sobre o comportamento, permitindo uma compreensão mais minuciosa sobre as causas.

Dessa forma, pesquisas qualitativas permitem a exploração das emoções e das incertezas sem as limitações dos métodos quantitativos enquanto métodos quantitativos têm a vantagem de permitir que as pessoas expressem de forma exata o que é realmente importante para elas. As abordagens quantitativas têm a vantagem de medir as reações de muitos indivíduos a um conjunto limitado de perguntas, permitindo a comparação e a agregação estatística de maneira mais simples. Por outro lado, os métodos qualitativos produzem uma riqueza de dados detalhados sobre um pequeno número de indivíduos com o auxílio de questionamentos mais extensos e específicos (Beirão; Sarsfield Cabral, 2007).

A produção acadêmica atual trabalho utilizou dados primários, coletados diretamente pelos pesquisadores por meio de um questionário desenvolvido especificamente para os objetivos da pesquisa. A análise dos dados envolveu procedimentos tanto qualitativos quanto quantitativos, aproveitando-se das vantagens oferecidas pelos Modelos de Equações Estruturais, os quais combinam os dois tipos de dados, possibilitando uma compreensão abrangente das avaliações e atitudes subjacentes dos respondentes. A principal contribuição da utilização complementar de métodos reside na integração entre diferentes abordagens, permitindo um equilíbrio entre a amplitude da análise estatística e a profundidade da interpretação contextual, fortalecendo a robustez dos resultados obtidos.

3.2 Modelo de Equações Estruturais (MEE)

O Modelo de Equações Estruturais (MEE), do inglês Structural Equation Modeling (SEM), é uma técnica de análise confirmatória que testa modelos derivados conceitualmente e analisa quão bem a teoria se ajusta aos dados coletados (Mehdizadeh Dastjerdi et al., 2019). De acordo com De Oña et al. (2018), a Modelagem de Equações Estruturais é uma técnica poderosa de análise multivariada que permite a modelagem de fenômenos nos quais um conjunto de relações entre variáveis observadas e não observadas é estabelecido. Esse tipo de modelo é bastante difundido em diversas disciplinas como bioestatística, econometria, psicometria e estatística social. O SEM considera vários tipos de procedimentos estatísticos para avaliar relações entre variáveis, com o objetivo de permitir a realização de análises quantitativas sobre modelos teóricos hipotéticos.

O aspecto mais importante do SEM é sua extensão para permitir a estimação de erros de medidas por meio do uso de fatores ou variáveis latentes múltiplas. Nesses modelos, podem-se incluir variáveis que não são medidas diretamente, mas mediante seus efeitos, denominados indicadores. Essas variáveis não mensuráveis são conhecidas por variáveis latentes, construtos ou fatores. Assim, vários modelos teóricos podem ser testados e avaliados, e o conjunto de variáveis e construtos definem como esses construtos relacionam-se entre si (Schumacker; Lomax, 2004). Tal método permite também a avaliação de mecanismos mediadores complexos por meio da decomposição dos efeitos (Bollen, 1989).

Pesquisadores como Dell’Olio et al. (2017) explicam em seu livro que a estruturação de um modelo SEM é feita com base em dois componentes principais: o modelo de medição e o modelo estrutural. No modelo de medição, as variáveis latentes (não observadas) são representadas como construtos teóricos que são medidos por variáveis observadas, sendo chamadas de indicadores, que capturam os aspectos mensuráveis. O modelo estrutural descreve as relações entre as variáveis latentes, mostrando as conexões diretas e indiretas entre elas. Essas relações são representadas por caminhos (setas) que indicam a direção e a força das associações entre as variáveis.

A base do SEM, constituída por técnicas de Análise Fatorial Confirmatória (CFA), análise fatorial exploratória (AFE) e Regressões Múltiplas, também conhecidas como análise de caminho, testam medições e equações estruturais simultaneamente. Essas

equações permitem analisar as inter-relações entre atributos, integrando variáveis observadas (mensuráveis diretamente) e variáveis latentes (construtos teóricos não observados). Identificando as relações direcionais entre esses indicadores. As análises fatoriais exploratória e confirmatória permanecem até hoje como metodologias muito populares em pesquisas da área de ciências sociais quantitativas (Dell’Olio et al., 2017).

A metodologia quantitativa é composta por uma infinidade de ferramentas estatísticas, cujos objetivos podem ser: descrição, previsão ou explicação. Quando o objetivo é o de explicação, o pesquisador pode utilizar métodos experimentais; porém, isso pode ser inviabilizado por diversos motivos, como a impossibilidade de manipular as variáveis ou isolar o fenômeno da influência de outras variáveis, ou, até mesmo, por questões éticas. Diante dessas restrições, têm sido desenvolvidas alternativas metodológicas de natureza não experimental para a análise de relações causais ou inferências causais. Muitas dessas estratégias baseiam-se na análise das correlações ou covariâncias entre variáveis observadas. É importante ressaltar que não existe um procedimento estatístico capaz de comprovar, de forma definitiva, a existência de causalidade. O que se busca, na prática, é a construção de modelos causais que sejam consistentes com os dados empíricos e respaldados teoricamente, de modo a identificar a explicação mais plausível dentro do escopo da pesquisa (Bido et al., 2012).

Em relação ao SEM, a análise fatorial constitui parte de uma metodologia mais ampla. O SEM, em sua forma mais simples, reúne a análise fatorial e a análise de caminhos em um modelo no qual estão contidas relações de dependência. Segundo Amorim et al. (2012), na modelagem por equações estruturais, deseja-se descrever médias, variâncias e covariâncias com o auxílio de um conjunto de variáveis em termos de um reduzido número de parâmetros estruturais. Os conceitos sobre esses parâmetros estruturais podem ser introduzidos pelo seu significado a respeito das inter-relações entre um conjunto de variáveis. A especificação genérica compactada das equações matemáticas do SEM pode ser representada na Equação (3.2).

$$y = \alpha + \Gamma x + \zeta \quad (3.2)$$

Fonte: Amorim et al. (2012)

Essa é uma equação típica de modelos de equações estruturais (SEM), em que:

y : vetor de variáveis endógenas;

α : vetor de interceptos;

B : matriz de coeficientes das variáveis endógenas sobre si mesmas (relações recursivas);

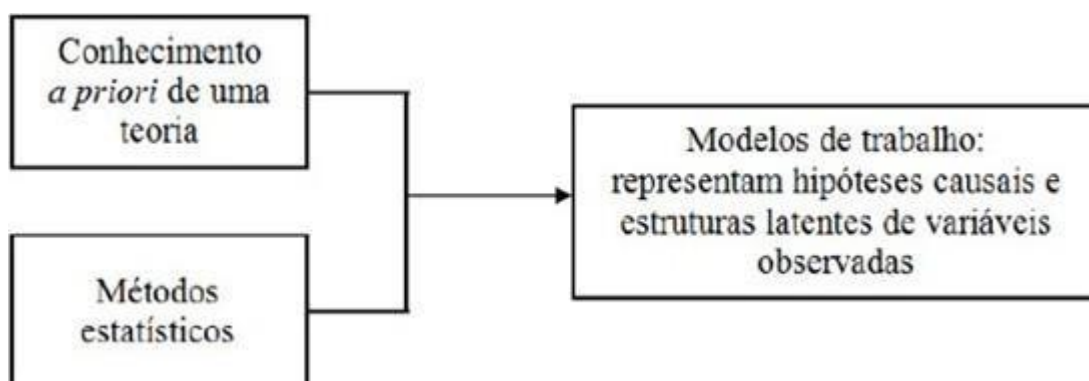
Γ : matriz de coeficientes das variáveis exógenas sobre as endógenas;

ζ : vetor de erros estruturais.

De acordo com Amorim et al. (2012), para construir um modelo de equações estruturais, parte-se de um modelo teórico previamente definido que permitirá determinar as múltiplas relações de dependência (ou relações causais) entre as variáveis do modelo. Um modelo teórico consiste em um conjunto sistemático de relações que fornecem explicações consistentes e abrangentes dos fenômenos. O modelo teórico que serve de apoio à construção de um modelo de equações estruturais não é restrito a uma teoria definida no âmbito acadêmico, mas pode ser

alicerçado na experiência e na prática obtidas a partir da observação do comportamento real. A ideia geral do modelo SEM pode ser representada pelo esquema apresentado na Figura 17.

Figura 17 - Filosofia do modelo teórico de equações estruturais



Fonte: Amorim et al. (2012)






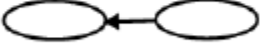
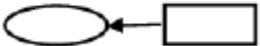


Conforme descrito por Veraszto et al. (2013), o SEM trata de um estudo que busca relações de causalidade entre diferentes agrupamentos de variáveis para a resolução do problema da pesquisa. Essa abordagem estatística define o modelo de equações

estruturais como um método direto para lidar, simultaneamente, com múltiplos relacionamentos de dependência com eficiência estatística, explorando-os de maneira aprofundada. Dessa forma, a modelagem de equações estruturais pode ser concebida como um conjunto de relações que oferecem explicações abrangentes e coerentes dos fenômenos estudados. Nesse contexto, são definidos dois tipos de modelos: o modelo de mensuração, que descreve como as variáveis medidas são agregadas para representar a teoria; e o modelo estrutural, que revela as relações entre os construtos. Além disso, a modelagem de equações estruturais é frequentemente denominada modelagem causal, pois testa as hipóteses de causalidade propostas entre as variáveis por meio de caminhos ou path analysis, em inglês (Dell’Olio et al., 2017).

Em geral, os modelos teóricos são de difícil compreensão, e muitos pesquisadores acham mais conveniente retratá-los primeiramente na forma de um diagrama. O chamado diagrama de caminhos permite uma rápida visualização das relações de interdependência consideradas no modelo teórico. A exibição visual facilita a interpretação por parte do pesquisador. O diagrama de caminhos é representado por um conjunto de figuras geométricas e setas que servem para evidenciar o tipo de variável (observada ou latente) e o tipo de relação entre elas. A

Figura 18 ilustra as convenções usadas para a representação das relações entre um construto e uma ou mais variáveis de medição e a relação entre construtos, segundo Amorim et al. (2012).

Figura 18 - Elementos básicos de um diagrama de caminhos

Descrição	Elemento básico
Variável latente ou construto	
Variável observada ou indicadora	
Relação causal direta ou direcional entre duas variáveis	
Relação não recursiva ou não direcional entre duas variáveis	
Correlação entre duas variáveis	
Relação entre duas variáveis latentes	
Relação entre uma variável observada e uma variável latente	
Erro de mensuração na variável observada	
Erro na predição da variável latente	


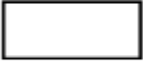



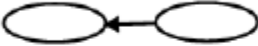
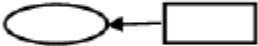
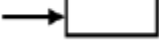

Fonte: Amorim et al. (2012)

Um número crescente de estudos tem empregado SEM para examinar efeitos nos transportes, como Chan et al. (2021); Chen (2016); Christopher, Stuart e Foote (1999); Tiglaio et al. (2020); Wen, Lan e Cheng (2005); Zhang et al. (2019). Essa metodologia é amplamente descrita por Pugesek, Tomer e Eye (2003) e Dell'Olio et al. (2017) em suas obras. Em seu livro, Dell'Olio et al. (2018) especificam a formulação do modelo por intermédio de hipóteses levantadas, que devem se basear em teóricas sobre as relações entre o que se deseja analisar. As variáveis do modelo, tanto as latentes quanto as observadas, devem ser identificadas e definidas com base na teoria subjacente e nos objetivos da pesquisa para, assim, estimar o modelo. A estimação dos parâmetros é feita a partir da técnica de máxima verossimilhança que é comumente utilizada para estimar coeficientes e se ter uma avaliação e adequação para ajustar o modelo. Para garantir a robustez e validade dos resultados, a estimação do modelo SEM envolve a aplicação de técnicas estatísticas para calcular os parâmetros do modelo e testar as relações entre as variáveis. Após a estimação do modelo, é essencial avaliar o ajuste do modelo aos dados

observados. Isso é feito por meio de índices de ajuste, como o Qui-Quadrado, Índice de

Ajuste Comparativo (CFI), Índice de Tucker-Lewis (TLI), Raiz do Erro Quadrático Médio Aproximado (RMSEA), Mínimos Quadrados Parciais (PLS), Máxima Verossimilhança (ML) e Mínimos Quadrados Ordinários (OLS), entre outros. Esses índices indicam o quão bem o modelo se ajusta aos dados observados. Com base nos parâmetros estimados e nos índices de ajuste, os pesquisadores interpretam os resultados do modelo SEM. A Figura 19 apresenta os índices e os intervalos estabelecidos para cada parâmetro, os quais devem ser observados para que se atinjam as condições ideais de ajuste.

Figura 19 - Principais critérios de ajuste para o SEM

Descrição	Elemento básico
Variável latente ou construto	
Variável observada ou indicadora	
Relação causal direta ou direcional entre duas variáveis	
Relação não recursiva ou não direcional entre duas variáveis	
Correlação entre duas variáveis	
Relação entre duas variáveis latentes	
Relação entre uma variável observada e uma variável latente	
Erro de mensuração na variável observada	
Erro na predição da variável latente	

Fonte: Amorim et al. (2012)

Conforme Amorim et al. (2012), muitos critérios de ajuste derivam desses parâmetros, sendo empregados na formulação de índices normalizados em uma escala de 0 (ajuste inadequado) a 1 (ajuste perfeito). Entender o processo de escolha e defini-lo bem é, portanto, o primeiro passo para analisar a tomada de decisão por meio de alternativas existentes com base em um conjunto de atributos. Estes são elaborados mediante

parâmetros de um modelo que obedeça a regras lógicas e matemáticas a serem aplicadas na coleta de dados, para que haja maior assertividade e compreensão das informações e estatísticas obtidas. Os coeficientes de utilidade são: indicadores do contentamento, facilidade de uso, preferência ou atratividade ligada a uma decisão humana, que pode ser potencializada de várias maneiras. Isso é possível com a maximização da utilidade, existindo diversos cenários de escolha possíveis, e as funções pressupõem que se possam realizar trocas entre diferentes características nas quais, a cada escolha, há uma renúncia. Indicam-se suposições inferidas sobre as respostas da pesquisa, principalmente no que diz respeito à preferência do respondente em uma população amostral diversa, definindo a probabilidade de um evento ocorrer, mesmo quando o não fazer nada também implica uma escolha entre as opções (Hoyle; St, 2022). Quando se aumenta a probabilidade de escolher uma alternativa, reduz-se a probabilidade de escolher qualquer outra alternativa. Como a razão de probabilidades entre alternativas é independente, o conjunto de escolhas e a maneira como as probabilidades mudam são desencadeadas das respostas, em que cada resposta leva a um cenário distinto.

A aplicação do SEM abrange desde análises simples de associações entre variáveis até abordagens mais sofisticadas, como a modelagem de equivalência de mensuração em diferentes níveis hierárquicos. A principal vantagem dessa abordagem está em sua capacidade de testar teorias por meio de modelos empíricos que integram múltiplas relações simultaneamente. Diferentemente da regressão linear tradicional, o SEM permite modelar estruturas complexas, estimando regressões simples e múltiplas ao mesmo tempo, além de considerar os efeitos diretos e indiretos entre variáveis. Apesar de suas vantagens, o SEM apresenta algumas limitações. Um dos principais desafios é a necessidade de uma amostra de tamanho adequado para garantir estimativas confiáveis dos parâmetros do modelo, visto que amostras pequenas podem comprometer a precisão dos resultados. O modelo SEM requer um modelo teórico bem especificado, envolvendo a definição clara das relações entre variáveis observadas e latentes, bem como das variáveis preditoras e de resultado. A formulação inadequada do modelo pode resultar em um ajuste insatisfatório, comprometendo a validade das inferências. Portanto, a aplicação do SEM exige um conhecimento aprofundado em estatística, além da familiaridade com softwares específicos para sua implementação (Dell'Olio et al., 2017).

Segundo Amorim et al. (2012), um número mínimo de observações deve ser

requerido para que SEM possa ser utilizado. Recomenda-se que a razão entre o tamanho da amostra e o número de parâmetros a ser estimado pelo modelo seja de 10:1 ou mesmo de 20:1, ou seja, como regra geral, isso significa 10 a 20 vezes o número de variáveis observadas. O número de observações necessárias para um modelo de equações estruturais (SEM) pode variar dependendo da complexidade do modelo e do número de variáveis incluídas. No entanto, cada variável precisa ter um número suficiente de observações para garantir que os resultados sejam estatisticamente confiáveis. Isso significa que, quanto mais variáveis e parâmetros forem incluídos no modelo, maior será o número total de observações necessárias, e os Modelos SEM requerem amostras relativamente grandes para produzir resultados robustos e confiáveis (Bentler; Chou, 1987; Wolf et al., 2013).

O modelo SEM apresenta benefícios em relação a outras técnicas estatísticas ao permitir a análise da inter-relação entre as diversas características avaliadas (Hair et al., 2009). Essa é uma das diferenças mais importantes entre SEM e as demais técnicas de modelagem presentes nos procedimentos clássicos de análise de dados. Trabalhos como os de Zheng et al. (2021; 2022); De Oña (2022; 2022); De Oña; De Oña (2023); De Oña et al. (2016; 2018) têm como objetivo principal aplicar essa metodologia no contexto dos transportes, para, portanto, compreender como diferentes variáveis afetam as preferências dos indivíduos em relação ao modal de escolhido. Para isso, os autores investigam atributos sociodemográficos, como idade, raça, sexo e renda, e atributos relacionados à qualidade do serviço de transporte, incluindo tempo de espera, duração da viagem, custo da passagem, conforto do veículo, entre outros.

A seleção de uma distribuição específica de variáveis tende a ser bastante pragmática, normalmente considerando sua adequação para fins de estimativa, para obtenção de parâmetros a partir de um conjunto de observações. Segundo Huan, Hess e Yao (2022), o SEM ajuda a compreender a relação entre as variáveis sociodemográficas e as variáveis latentes. Esse tipo de modelo de mensuração vincula ainda as variáveis latentes a indicadores atitudinais, ajudando a explicar a lealdade comportamental dos passageiros em termos da mudança, pelas combinações entre alternativas, relacionando-as.

Para demonstrar a aplicabilidade dos métodos discutidos nesta dissertação, foram conduzidas análises utilizando Modelagem de Equações Estruturais (SEM) de forma a

aplicar como confirmador das variáveis em modelos mais simples, que avaliam seções específicas do questionário, até configurações mais complexas, envolvendo todo o questionário. A interpretação dos resultados em cada aplicação foi realizada por meio de Análise Fatorial Confirmatória (AFC), com o objetivo de avaliar os atributos relacionados ao tema principal do estudo. Essa abordagem permitiu examinar dimensões como qualidade, utilização, percepção, comportamento, aceitação e experiência, buscando estabelecer relações entre as atitudes dos usuários diante de recompensas e sua predisposição a realizar uma ação específica no futuro.

4. APLICAÇÃO

A tese defendida adotou como instrumento de pesquisa a aplicação de questionários direcionados tanto a usuários quanto a não usuários do sistema de transporte público de Belo Horizonte. O questionário foi elaborado a partir dos critérios de avaliação do transporte público na visão do usuário. A população amostral compreendeu um conjunto de indivíduos que compartilham ao menos uma característica em comum, sendo a amostra definida como um subconjunto representativo dessa população, desde que a seleção dos participantes ocorra de maneira aleatória. Foram coletados dados primários que foram analisados por meio de abordagens quantitativas e qualitativas, permitindo a identificação de nuances e fatores contextuais que influenciam a satisfação e o comportamento dos usuários. Essa abordagem contribui para uma compreensão perscrutada do fenômeno estudado.

4.1 Caracterização

A localidade-alvo da pesquisa é Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, município brasileiro com uma população de 2,3 milhões de habitantes, conforme o censo de 2022 (IBGE, 2022). Segundo o IBGE, Belo Horizonte está classificada como a sexta cidade mais populosa do país, a terceira da Região Sudeste e a primeira de seu estado, abrangendo uma área de aproximadamente 331 km². A cidade apresenta uma geografia diversificada, caracterizada por morros e baixadas com altitudes que variam entre 673 e 1506 metros. Além disso, é circundada pela Serra do Curral, que constitui um marco natural significativo (IBGE, 2022).

Segundo a PBH (2025), a evolução do sistema de transporte coletivo em Belo

Horizonte está relacionada ao processo de ocupação urbana e ao crescimento da região metropolitana ao longo do tempo. Desde a década de 1950, a gestão do transporte passou por diversas reformulações institucionais e operacionais. Inicialmente, o Departamento de Bondes e Ônibus (D.B.O.) operou entre 1950 e 1964, sendo sucedido pelo Departamento Municipal de Transporte Coletivo (DMTC), que atuou até 1969. Na sequência, a Secretaria Municipal de Ônibus (SMO) gerenciou o transporte até 1982, período em que se iniciaram importantes mudanças estruturais, como a criação do PROBUS, em 1982, com a implementação de linhas radiais, diametrais e circulares, além da atuação da METROBEL (1982–1987). A introdução do metrô, operado pela CBTU, foi um marco significativo, com a inauguração da Linha 1 entre 1986 e 2002. Entre 1987 e 1997, a TRANSMETRO deu continuidade à organização do sistema, que passou a ser gerido pela BHTRANS a partir de 1997. Nessa fase, houve a consolidação do sistema tronco-alimentado (BHBUS) e a construção de importantes estações de integração, como Diamante (1997), Venda Nova (2000), São Gabriel (2001), Barreiro (2002) e Vilarinho (2008). Em 2014, o sistema BRT MOVE foi implantado, com corredores exclusivos, estações de transferência e a modernização de terminais, incluindo a inauguração da Estação Pampulha.

Mais recentemente, a Superintendência de Mobilidade do Município de Belo Horizonte (SUMOB) assumiu a gestão do transporte coletivo a partir de 2021, consolidando um longo processo de transformação da mobilidade urbana na capital mineira. Atualmente, a Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana (SMMUR) é o órgão responsável por planejar, implementar, coordenar e fiscalizar a política de mobilidade urbana em Belo Horizonte. Criada pela Lei n.º 11.801/2025, que alterou a Lei n.º 11.065/2017, e regulamentada pelo Decreto n.º 18.976/2025, a SMMUR atua de forma integrada com a Superintendência de Mobilidade do Município (Sumob) e com a Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS) (PBH, 2025).

A última grande transformação no sistema de transporte da cidade foi o MOVE. Embora tal mudança tenha sido bastante significativa em termos de melhoria de qualidade e conectividade, ela se concentrou principalmente no vetor norte da cidade, abrangendo os corredores Antônio Carlos, Pedro I e Cristiano Machado. A cidade dispõe de cerca de 53

quilômetros de faixas exclusivas e preferenciais destinadas ao transporte coletivo. A atualização futura prevista pela contratação da construção da linha II do metrô no atual momento, em 2024, indica uma grande melhoria tangível por década, o que não contempla as necessidades hodiernas que a cidade enfrenta. O projeto indicado nessa investigação em pauta busca atuar na lacuna de melhorias necessárias, promovendo a ruptura de paradigmas para o desenvolvimento da mobilidade na região.

4.2 Limitações

Este estudo utiliza o banco de dados proveniente do questionário aplicado, dessa forma, delimitando-se à avaliação das variáveis contidas nele. É importante destacar que as variáveis são de caráter perceptivo, ou seja, não são medidas diretamente, mas sim coletadas a partir da percepção dos usuários perante o transporte público. Deve-se notar que a amostra é relativa ao que se pretende investigar e a quantidade de questões e variáveis, o que implica que os resultados não devem ser generalizados indiscriminadamente. Ao replicar, deve-se garantir a adequação ao contexto específico de cada localidade e técnica de análise empregada. A abordagem não incorpora os indicadores objetivos de desempenho operacional do sistema de transporte, medidos por dados de GPS. Estudos futuros podem integrar análises quantitativas e qualitativas, bem como cruzar dados de percepção com dados operacionais para obter uma visão mais abrangente.

As principais limitações incluem a natureza transversal do estudo, além da concentração geográfica da amostra, que pode limitar a generalização dos resultados. Futuras investigações longitudinais e estudos de intervenção natural poderão fortalecer as evidências sobre a efetividade prática dos sistemas de recompensas propostos. A validação externa dos modelos em diferentes contextos urbanos e socioeconômicos constitui direção prioritária para pesquisas subsequentes.

4.3 Questionário e Coleta

A seleção dos participantes consistiu na coleta de respostas de questionário que se encontra por completo no apêndice A. O instrumento de pesquisa foi enviado por meio de links em grupos de mensagens e redes sociais, além da entrega de panfletos com o QR

Code em pontos de ônibus e para motoristas privados em paradas de semáforos, locais com grande movimentação de pessoas, compreendendo diversas áreas da capital. Não obstante, foram feitas também perguntas de forma oral com o auxílio de celular a alguns participantes, garantindo a coleta presencialmente. Os respondentes foram abordados e instruídos sobre o propósito da pesquisa, de forma a superar, assim, dificuldades de aderência no processo de coleta, garantindo maior participação. Inicialmente, foi realizado um teste-piloto coletando cerca de 43 respostas entre usuários e não usuários do TP para avaliar o questionário em termos de redação, clareza, relevância e tempo gasto para responder. O teste-piloto começou a ser aplicado em meados de maio de 2024 e foi encerrado em junho de 2024. Após as adequações necessárias, o questionário final foi disponibilizado novamente no segundo semestre de 2024, a partir do mês de julho, permanecendo aberto até o início de dezembro. A coleta dos dados foi encerrada em 14 de dezembro de 2024, totalizando aproximadamente seis meses para a obtenção da amostra completa com 762 respostas. Desse total, após tratamento do banco de dados, 703 respostas foram consideradas como válidas por não conter campos faltantes.

O número de observações da coleta é satisfatório para gerar confiança nas análises das informações quando se analisa a quantidade total de usuários do sistema. Atualmente, o sistema de transporte público oferta 18.311 viagens por dia, transportando em média 790.000 passageiros por dia ou 43 passageiros por viagem (BHTRANS, 2024).

- Tamanho da amostra (n) = 703
- Tamanho da população = 790.000
- Erro tolerado (E) = $\pm 5\%$ ou 0,05

O nível de confiança depende do valor do Z , que será derivado da fórmula para a margem de erro com os outros parâmetros dados, conforme apresentado na Equação (4.3).

$$E = Z \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \times \sqrt{N-n} \quad (4.3)$$

$$n \quad N - 1$$

Em que:

$p=0,5$ (proporção amostral conservadora);
 $n=703$ (tamanho da amostra); $N=790.000$ (tamanho da população).

Substituindo os valores na fórmula, o erro padrão fica:

$$\sqrt{\frac{0,5(1 - 0,5)}{703}} = \sqrt{\frac{0,2}{5 \cdot 703}} \approx \sqrt{0,000355} \approx 0,01884 \quad (4.4)$$

Tem-se como correção para população finita:

$$\sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} = \sqrt{\frac{790.000 - 703}{790.000 - 1}} = \sqrt{\frac{789.297}{789.999}} \approx \sqrt{0,9991} \approx 0,9996 \quad (4.5)$$

Cálculo de erro padrão final multiplicando os dois valores é:

$$Erro\ padrão = 0,01884 \times 0,9996 \approx 0,01883 \quad (4.6)$$

Usando a fórmula da margem de erro, tem-se:

$$Z = \frac{E}{\frac{Erro\ padrão}{3}} = \frac{0,05}{\frac{0,0188}{3}} \approx 2,65 \quad (4.7)$$

O valor de Z calculado é aproximadamente 2,65. Esse valor corresponde a um nível de confiança entre 99% e 99,5%. Isso significa que, com uma amostra de 703 pessoas e tolerando um erro de $\pm 5\%$, o nível de confiança é considerado muito alto, próximo de 99,5%.

A elaboração do questionário envolveu a criação de cenários hipotéticos que permitem analisar sistematicamente o impacto das escolhas dos respondentes frente ao TP. Foram coletadas respostas sobre a qualidade, utilização, percepção, comportamento, aceitação e experiência sobre o sistema público de transporte de passageiros. Os participantes selecionaram respostas entre alternativas de acordo com critérios estabelecidos. As alternativas foram apresentadas com características distintas, ou seja, heterogeneidade entre si para investigar como o usuário se comporta no cenário atual e de cenários fictícios propostos, de forma a buscar quantificar a intensidade das relações entre as variáveis e verificar se a influência é positiva ou negativa. Auxilia-se, dessa forma, a indicar se os usuários ficam mais propensos a utilizar o TP se forem recompensados. Visa-se igualmente buscar um panorama sobre a qualidade do serviço prestado pelo sistema público de transportes e a predisposição do usuário perante recompensas.

O questionário foi elaborado utilizando a ferramenta Forms Office da plataforma Microsoft Office e está disponível de forma completa no Apêndice A, sendo organizado nas seguintes seções:

A partir dessa etapa, ocorre a integração de todos os temas abordados na revisão da literatura, convergindo de forma congruente. Pretende-se medir se a qualidade do serviço pode ser influenciada ao oferecer recompensas com o intuito de modificar os hábitos de deslocamento. Aplicam-se, assim, técnicas de gerenciamento baseadas em abordagens gamificadas, visando fomentar a lealdade e a satisfação dos usuários. Essa abordagem metodológica busca não apenas compreender os fatores que impactam a adesão aos transportes públicos, mas também identificar estratégias eficazes para estimular sua utilização por meio de mecanismos motivacionais. São adaptados os vários tipos de recompensas de forma a inferir a influência que cada incentivo pode ter na utilização do sistema público de transportes.

1. Qualidade do Serviço: nesta seção, os participantes são questionados sobre a qualidade dos serviços de transporte público em relação a

diversos atributos. A escala Likert de cinco pontos utilizada permite avaliações que variam de "qualidade muito baixa" a "qualidade muito alta" para cada atributo;

2. Utilização: esta seção aborda questões relacionadas ao uso do transporte público, como a frequência de uso, os motivos para utilizar o serviço e a satisfação geral com a experiência de utilização;
3. Percepção de Novos Serviços: os participantes serão questionados sobre sua percepção em relação a possíveis novos serviços ou melhorias no transporte público, como a implementação de novos serviços, a introdução de novas tecnologias e/ou a oferta de serviços complementares;
4. Intenção Comportamental: nesta seção, é avaliada a disposição dos participantes em realizar determinadas ações no futuro em relação ao uso do transporte público, com base em suas atitudes e perante cenários propostos;
5. Aceitação da Tecnologia: esta seção investigará a disposição dos participantes em adotar novas tecnologias relacionadas ao transporte público, ou seja, a disposição de usar tal serviço;
6. Experiência do Usuário: serão avaliadas as experiências individuais dos participantes com relação ao transporte público;
7. Perfil Socioeconômico: esta seção busca informações sobre o perfil socioeconômico dos participantes, incluindo idade, gênero, nível de educação, renda e ocupação.

A partir dessa etapa, ocorre a integração de todos os temas abordados na revisão da literatura, convergindo de forma congruente. Pretende-se medir se a qualidade do serviço pode ser influenciada ao oferecer recompensas com o intuito de modificar os hábitos de deslocamento. Aplicam-se, assim, técnicas de gerenciamento baseadas em abordagens gamificadas, visando fomentar a lealdade e a satisfação dos usuários. Essa abordagem metodológica busca não apenas compreender os 104 fatores que impactam a adesão aos transportes públicos, mas também identificar estratégias eficazes para estimular sua utilização por meio de mecanismos motivacionais. São adaptados os vários tipos de

recompensas de forma a inferir a influência que cada incentivo pode ter na utilização do sistema público de transportes.

5. ANÁLISES

Este capítulo está organizado em seções que detalham as análises realizadas com base nos dados coletados por meio do questionário, visando facilitar a compreensão e a dinâmica da leitura. A exposição contempla a estruturação das perguntas, os procedimentos metodológicos adotados para mensuração e a classificação dos itens investigados, bem como a validação dos instrumentos de pesquisa. O planejamento da coleta de dados foi alinhado aos objetivos do estudo.

A fase de medição envolveu a elaboração de perguntas e escalas de avaliação. As questões foram adaptadas conforme a natureza da variável investigada, priorizando clareza nas instruções e uniformidade na aplicação dos instrumentos. Os dados coletados foram submetidos a codificação, tabulação e tratamento, organizando-se conforme as variáveis e seções correspondentes. Adicionalmente, realizou-se uma análise exploratória para identificar outliers, verificar a adequação dos dados ao modelo e assegurar sua integridade, incluindo o tratamento de valores ausentes e as correções.

Esta análise comparativa permitirá a identificação de diferenças significativas entre grupos e a validação das hipóteses formuladas. Por fim, a interpretação dos resultados será discutida, proporcionando uma compreensão das dinâmicas do sistema de transporte público e suas implicações práticas e teóricas. Espera-se que os resultados retratem o impacto das recompensas na demanda por transporte público, avaliando sua aceitação e eficácia para induzir o comportamento e aderência do mesmo; além de conseguir analisar os atributos mais influentes na perspectiva dos usuários, sobre a qualidade e satisfação do serviço já oferecido, inferindo também a percepção aos novos serviços propostos. Objetiva-se medir a intenção de utilizar e recomendar o TP sob a perspectiva da implementação de incentivos, retratando o comportamento de cada indivíduo perante as questões levantadas. Dessa forma, o capítulo não apenas sistematiza a metodologia empregada, mas também fundamenta as conclusões do estudo.

5.1 Qualidade do Serviço

A qualidade de um serviço pode ser mensurada a partir da perspectiva do cliente por meio das já estabelecidas "pesquisas de satisfação do cliente", nas quais os clientes entrevistados expressam suas opiniões sobre as principais características do serviço, em termos de avaliação, conforme uma escala de classificação. Por sua vez, esse tipo de avaliação da qualidade do serviço pode ser expresso em termos de percepções, representando o que os clientes recebem do serviço, e/ou em termos de expectativas, representando o que os clientes esperam do serviço (Bellizzi et al., 2020).

Segundo De Oña (2022), qualidade do serviço refere-se à percepção dos usuários sobre diversos atributos relacionados ao transporte público. Esses atributos são considerados essenciais para avaliar a qualidade do serviço de transporte público e influenciar a satisfação e as intenções comportamentais dos usuários de veículos particulares em relação ao transporte público. A qualidade do serviço está relacionada aos atributos objetivos e mensuráveis do serviço de transporte público, enquanto a percepção do serviço está relacionada à interpretação subjetiva dos atributos pelos passageiros e à sua satisfação geral com a experiência de utilização do serviço (De Oña; De Oña; Calvo, 2012).

De acordo com Guimarães et al. (2018), a avaliação da qualidade necessita da participação do cliente nos processos de produção dos dados e resultados. No serviço de transporte público, a qualidade pode envolver três agentes principais: o usuário, o operador e o órgão gestor, cada um visualizando a qualidade de acordo com suas necessidades e objetivos. Para o usuário, a avaliação da qualidade do serviço ocorre ao longo de todo o processo de prestação, comparando suas expectativas com a percepção real do serviço prestado. O usuário deseja um serviço regular com baixa variabilidade de nível, por já possuir expectativas formadas que tendem a se alinhar com o desempenho real do sistema, refletindo no seu julgamento (Guimarães et al., 2018).

Foi feito um contraponto dos atributos selecionados na revisão de literatura com aqueles da Pesquisa de mercado sobre a Satisfação realizada pelo manual QualiÔnibus (WRI Brasil, 2014) e os atributos da empresa MOOVIT. Foi possível utilizar a metodologia Triple Helix ao interpolar a literatura (revisão de literatura), mercado (Moovit), gestores (QualiÔnibus) das pesquisas citadas, aliando-os a pesquisas direcionadas ao público, por meio de questionários, permitindo uma atuação abrangente em todas as frentes. Dessa

feita, torna-se possível identificar as medidas mais eficazes, que consideram a opinião da população sobre diversos aspectos do serviço. Nesse sentido, foram considerados os principais atributos relevantes levantados na revisão de literatura (custo, conforto, tempo, frequência, velocidade, segurança, informação, atendimento, pontualidade, acessibilidade, limpeza).

Foi buscado um consenso para agregar e determinar os atributos de forma pragmática e homogênea. Essa abordagem permitiu criar um cenário para medir qual caminho pode ser mais atrativo ao incentivar o uso do transporte público, incorporando os atributos de forma mais eficiente, de maneira a avaliá-los e retratar a situação do transporte público, delimitando quais atributos priorizar conforme consulta pública. Evitam-se, assim, também interpretações errôneas dos respondentes, tornando o experimento acessível a qualquer indivíduo. Os atributos foram definidos da seguinte maneira, conforme a Tabela 1 com a conceituação dos atributos que influenciam na qualidade do serviço de transporte público, segundo literatura e pesquisas resumindo os principais aspectos analisados. O sistema utilizado para medir a satisfação em relação ao transporte público foi feito por meio de uma escala Likert de cinco pontos, a qual 1 indica "Muito insatisfeito" e 5 indica "Muito satisfeito". Indagou-se "Como você avalia a qualidade dos serviços do transporte público nos seguintes atributos?" na seção 1, questão 1 do questionário, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Qualidade do serviço – Seção 1 – Questão 1

Como você avalia a qualidade dos serviços do transporte público nos seguintes atributos?

Preço da passagem
 Espaço disponível é suficiente para os passageiros sentados ou em pé
 Temperatura interna
 Tempo total de viagem
 Frequência com que os veículos passam ao longo dia
 Velocidade dos veículos
 Segurança dentro dos veículos e nos pontos de ônibus/estações Informação de linhas, horários e itinerários
 Locais atendidos pelo transporte público Confiabilidade nos horários
 Facilidade de entrada e saída dos veículos e/ou estações e pontos de ônibus Limpeza dentro do veículo e nos pontos de ônibus e estações

Fonte: Elaborada pelos Autores

Todos os atributos foram examinados tanto individualmente quanto em conjunto, considerando a frequência absoluta e a distribuição percentual das respostas. O atributo preço da passagem teve uma predominância de insatisfação, com 619 respondentes (88,05%) classificando-se como muito insatisfeitos e 47 (6,69%) como insatisfeitos, enquanto apenas 10 (1,42%) manifestaram satisfação e nenhum avaliou o atributo como muito satisfatório.

Em relação ao espaço disponível para os passageiros, a percepção também foi majoritariamente negativa, com 501 (71,27%) respondentes muito insatisfeitos e 71 (10,10%) insatisfeitos, ao passo que 59 (8,39%) declararam-se muito satisfeitos.

A temperatura interna foi apontada como inadequada por 454 (64,58%) participantes, que se declararam muito insatisfeitos e 44 (6,26%) insatisfeitos; entretanto, 83 (11,80%) relataram satisfação, e 75 (10,67%) expressaram alto nível de satisfação.

O tempo total de viagem também apresentou índices elevados de insatisfação, com

598 (85,07%) respondentes muito insatisfeitos e 58 (8,25%) insatisfeitos, enquanto apenas 3 (0,43%) avaliaram esse aspecto como muito satisfatório.

A frequência dos veículos ao longo do dia foi considerada muito insatisfatória por 546 (77,81%) participantes e insatisfatória por 90 (12,80%), com apenas 4 (0,57%) indicando alta satisfação.

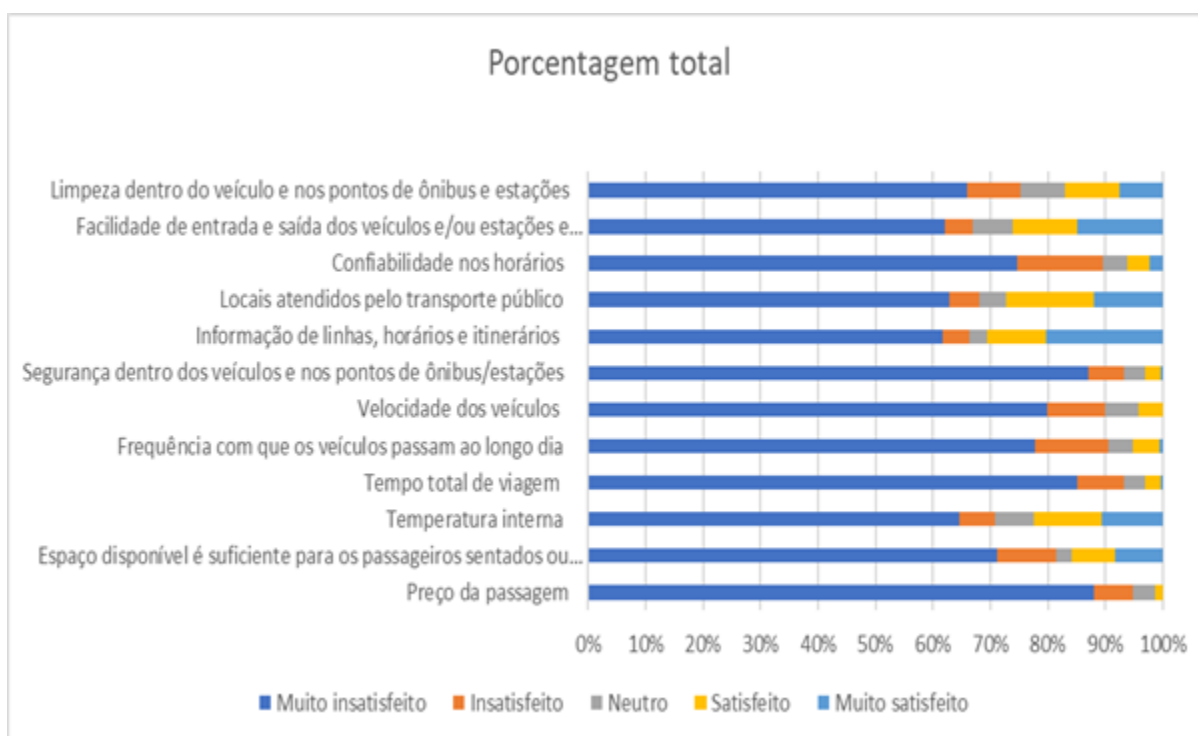
Quanto à velocidade dos veículos, 561 (79,80%) demonstraram elevada insatisfação, e 71 (10,10%) relataram insatisfação, não havendo registros de elevada satisfação. Da mesma forma, a segurança dentro dos veículos e nas estações foi negativamente avaliada por 612 (87,05%) respondentes muito insatisfeitos; 44 (6,26%) revelaram-se insatisfeitos, enquanto apenas 2 (0,28%) indicaram alto nível de satisfação.

Por outro lado, a informação sobre linhas, horários e itinerários apresentou uma distribuição mais equilibrada, com 434 (61,74%) respondentes muito insatisfeitos, enquanto 143 (20,34%) avaliaram esse critério como muito satisfatório. De maneira semelhante, os locais atendidos pelo transporte público foram considerados inadequados por 442 (62,88%) participantes, mas receberam avaliação muito satisfatória de 84 (11,95%) respondentes.

A confiabilidade nos horários foi avaliada como muito insatisfatória por 525 (74,68%) usuários e insatisfatória por 104 (14,80%), contrastando com os 16 (2,28%) que relataram elevada satisfação. No que se refere à facilidade de entrada e saída dos veículos e estações, 436 (62,02%) participantes manifestaram alto nível de insatisfação, enquanto 105 (14,94%) expressaram satisfação plena.

Por fim, a limpeza dentro dos veículos e nas estações foi considerada muito insatisfatória por 463 (65,86%) respondentes, embora tenha recebido avaliações muito satisfatórias de 53 (7,54%) participantes, conforme ilustrado na Figura 20.

Figura 20 - Satisfação entre atributos de qualidade do serviço



Fonte: Elaborada pelos autores

Os atributos que apresentaram os menores índices de satisfação, quando analisados de forma isolada, foram, em ordem decrescente: o preço das passagens, com 88% de insatisfação (619 respondentes); seguido pela segurança oferecida aos usuários, com 87% (612 respondentes); pelo tempo total de viagem, com 85% (598 respondentes); e, por fim, pela frequência de circulação dos veículos, com 78% (546 respondentes). Essa hierarquização de insatisfação sugere que tais fatores exercem uma influência significativa na avaliação da qualidade do serviço prestado pelo sistema de transporte público. A predominância do preço como principal fonte de insatisfação pode estar relacionada à relação percebida entre custo e benefício, enquanto os demais atributos como segurança, velocidade e frequência refletem aspectos operacionais e de eficiência que impactam diretamente a experiência cotidiana dos usuários.

A partir dessa análise, procurou-se analisar também o Índice de Satisfação Global (ISG) da amostra que é uma métrica quantitativa que permite avaliar a percepção dos usuários em relação a diferentes aspectos do serviço de transporte público de forma geral. Para seu cálculo, atribuem-se pesos às respostas de satisfação, e a escala consistiu em Muito insatisfeito = 1 ponto; Insatisfeito = 2 pontos;

Neutro = 3 pontos; Satisfeito = 4 pontos; Muito satisfeito = 5 pontos. A fórmula usada para o cálculo do ISG está contida na Equação (5.1):

$$ISG = \frac{(MI \times 1) + (I \times 2) + (N \times 3) + (S \times 4) + (MS \times 5)}{TR} \quad (5.1)$$

TR

ISG= Índice de Satisfação Global MI= Muito

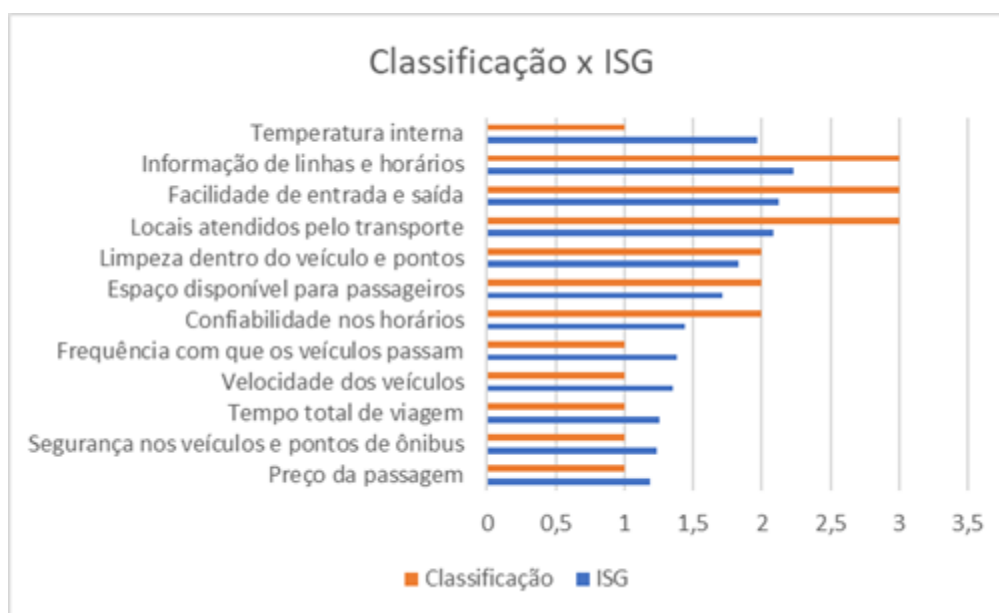
Insatisfeito I= Insatisfeito N= Neutro S=

Satisfeito

MS= Muito Satisfeito

TR= Total de Respondentes

O resultado varia de 1 (pior avaliação possível) a 5 (melhor avaliação possível), permitindo uma comparação direta entre os critérios analisados, e nenhum dos atributos avaliados chegou perto da melhor avaliação. Essa fórmula foi aplicada aos 12 critérios pesquisados. Os critérios de avaliação foram classificados de acordo com o Índice de Satisfação Geral (ISG), utilizando os seguintes intervalos: valores inferiores a 1,5 indicam uma situação crítica; entre 1,5 e 2,0, o nível é considerado insatisfatório; entre 2,0 e 2,3, a avaliação é neutra; e valores iguais ou superiores a 2,3 refletem uma percepção relativamente satisfatória, como representado na Figura 21, que faz um comparativo da classificação com ISG.

Figura 21 - Classificação x Índice de Satisfação Geral (ISG)

Fonte: Elaborada pelos autores

Os resultados revelam um cenário de insatisfação generalizada, com ISG abaixo de 2,5 em todos os casos. Os piores desempenhos estão associados a preço da passagem (ISG = 1,19), criticado por 94,74% dos usuários; segurança (ISG = 1,23), com 93,31% de avaliações negativas; e tempo de viagem (ISG = 1,25), com 93,31% de insatisfação. Em contraste, os critérios com melhor desempenho relativo foram: Informação sobre linhas (ISG = 2,23), com 30,58% de avaliações positivas; Facilidade de entrada/saída (ISG = 2,12), com 26,18% de satisfação; e Locais atendidos (ISG = 2,08), com 27,31% de respostas favoráveis. Demonstra-se, assim, uma tendência geral de insatisfação significativa em praticamente todos os atributos analisados, com exceções pontuais, indicando que o serviço de transporte público enfrenta sérios desafios na qualidade do serviço oferecido na percepção dos usuários, especialmente em custos, segurança e eficiência operacional. Embora alguns aspectos, como informação e acessibilidade, apresentem desempenho menos crítico, a insatisfação predominante sinaliza a necessidade de reformas estruturais para melhorar a qualidade do serviço.

Os atributos avaliados de forma mais satisfatória apresentam ainda grande negação da qualidade, indicando que eles não exercem influência significativa na elevação da satisfação global. Embora sejam aspectos percebidos de forma mais positiva, sua contribuição para a melhoria da avaliação geral do serviço é limitada, atuando mais como

fatores paliativos do que como elementos determinantes da qualidade percebida. Isso sugere que, embora tais atributos possam minorar eventuais desconfortos, eles não compensam as deficiências em dimensões mais críticas, como custo, segurança, eficiência e frequência, que exercem maior peso na formação da percepção dos usuários. As análises subsidiam pontos focais para ações corretivas mais urgentes.

5.2 Utilização

A utilização do transporte pode ser definida com o emprego de diversas métricas identificadas por meio da escolha modal predominante. A coleta presente nesta pesquisa referente a esta seção procurou traçar o perfil de uso ao concentrar-se na utilização do ponto de vista da frequência de uso, quantidade de passagens, modal predominante, ou seja, a forma com que faz a maioria das viagens, principal razão dos deslocamentos, métodos de pagamento, além de investigar as possíveis motivações dos usuários ao preferir outras maneiras de deslocamento, não utilizando o transporte público. Foram feitas perguntas ao público em geral, incluindo usuários regulares e ocasionais de transporte público, usuários de veículos particulares (carros e motos), usuários de viagens por aplicativo, além de viajantes de veículos não motorizados como caminhadas e bicicletas.

5.2.1 Modal de Transporte Predominante

A Lei n.º 12.587, conhecida como Lei da Mobilidade (Brasil, 2012), que implementou a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), estabelece as diretrizes para a organização e o desenvolvimento da mobilidade urbana no país mediante pilares de prioridade ao transporte público coletivo, fundamentando-se em seis categorias essenciais: incentivo ao uso de transportes coletivos sobre os individuais, visando à redução de congestionamentos e emissões de poluentes; garantia de acessibilidade universal, especialmente para pessoas com mobilidade reduzida; promoção do desenvolvimento sustentável por meio de modos de transporte não motorizados e energias limpas; gestão democrática e controle social, assegurando a participação da sociedade no planejamento e avaliação das políticas de mobilidade urbana; eficácia e eficiência na prestação dos serviços de transporte, assegurando qualidade contínua; e equidade no acesso aos serviços de transporte, promovendo a inclusão social e a redução das desigualdades.

Nesse âmbito, os modais e serviços de transporte urbano são classificados de acordo com critérios específicos:

1. Classificação dos Modais de Transporte Urbano:

Motorizados: que utilizam propulsão mecânica (motor) para o deslocamento de pessoas ou cargas, tais como:

Transporte Individual: automóveis, motocicletas, outros.

Transporte Coletivo: ônibus, metrô, trens urbanos, entre outros. Transporte de Cargas: caminhões, caminhonetes, utilitários, entre outros. Não Motorizados: baseiam-se na força física para locomoção, como:

Transporte Ciclístico: bicicletas, patinetes, entre outros. Transporte a Pé: caminhadas, corridas, entre outros.

2. Classificação dos Serviços de Transporte Urbano:

a) Objeto do Transporte: Transporte de Passageiros: focado na locomoção de pessoas.

Transporte de Cargas: destinado ao transporte de bens e mercadorias.

b) Característica do Serviço:

Transporte Coletivo: caracteriza-se pela oferta de transporte público para um número indeterminado de usuários, mediante pagamento de tarifa.

Transporte Individual: caracteriza-se pela prestação de serviço individualizado, seja por meio de veículos próprios ou de transporte por aplicativo.

c) Natureza do Serviço: Transporte Público: prestado pelo poder público ou por empresas concessionárias/permissionárias, com tarifas reguladas pelo Estado.

Transporte Privado: oferecido por empresas privadas, com tarifas livremente definidas pelo mercado.

A classificação dos modais e serviços de transporte urbano, conforme estabelecido na PNMU, serve como base para planejamento, organização e implementação de políticas públicas que visam à promoção de uma mobilidade urbana mais eficiente, segura, sustentável e acessível para toda população. Tendo em vista os tipos de veículos mais adotados, a presente seção do questionário visa identificar o modal de transporte predominante. Para tal, a abordagem metodológica empregada se baseia na comparação entre alternativas pré-definidas, considerando aquela que o indivíduo utiliza na maioria dos seus deslocamentos, feitos de forma privada, pública ou não motorizada. As opções do

modo escolhido variam entre cinco possibilidades: (1) carros; (2) motos; (3) transporte público; (4) viagens realizadas por aplicativos de corridas privadas, não motorizados; (5) a pé ou bicicletas. Objetiva-se, assim, descobrir o modal mais utilizado por meio da pergunta “Como você faz a maioria das viagens?” como mostrado pela Tabela 5.

Conforme dados (CNI, 2023) que discorrem sobre os meios de transportes mais utilizados pelos entrevistados em seus deslocamentos diários, o carro aparece como o meio mais informado, com 75%. Na sequência, vêm a moto (60%) e a bicicleta (54%). O ônibus é o meio de transporte coletivo mais frequentemente utilizado, com 50% das pessoas fazendo uso diário ou em quase todos os dias. Em seguida, vêm a carona e o trem, com 37%; os fretados, com 30%; as vans, com 29%; os carros por aplicativos e o metrô, com 28%; o táxi, com 25%; e o barco, com 3%. Outro apontamento da pesquisa é a boa avaliação dos carros de aplicativo, que foi o meio de transporte mais bem estimado nas cidades. Segundo a pesquisa, 64% dos usuários consideram esses serviços bons ou ótimos, mais que o dobro da avaliação boa ou ótima dos táxis (30%). O segundo serviço mais bem avaliado é o metrô, com 58% de ótimo ou bom. Na sequência, aparecem trem (38%), táxi (30%) e ônibus (29%) (CNI, 2023). Assim, as categorias dos tipos de veículos mais usuais foram agregadas para evitar equívocos do respondente ao assinalar a resposta, como mostrado na Tabela 2.

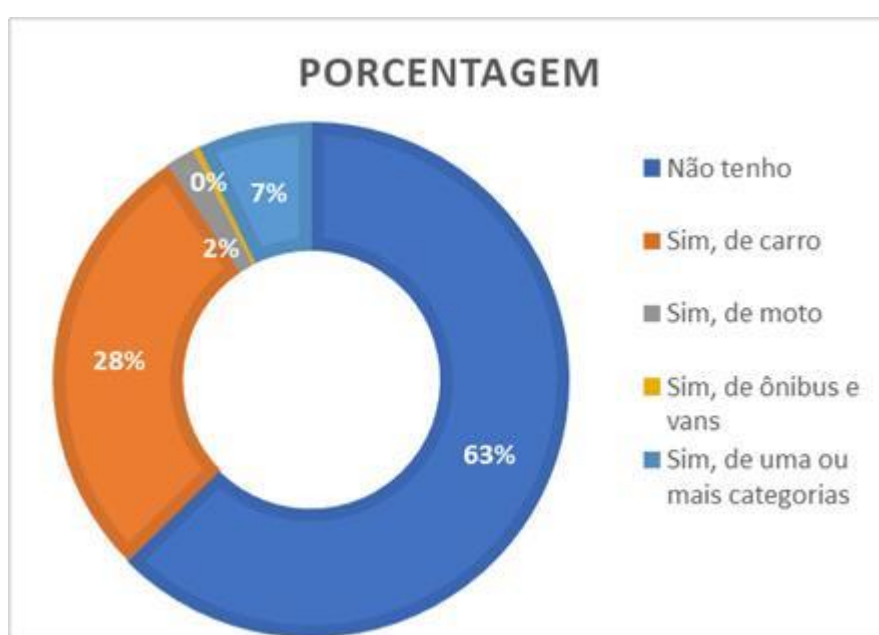
Tabela 2 - Utilização – Seção 2 –

Questão 2 Como você faz a
maioria das viagens? Utilizo carro
Utilizo moto
Utilizo o transporte público (ônibus, trem etc)
Faço viagens usando aplicativos (uber, 99taxi, outros) Me desloco a pé ou usando bicicleta
Fonte: Elaborada pelos autores

A análise da escolha modal revela uma dependência excepcional do transporte público entre os respondentes, com 494 usuários (70,3%) declarando utilizá-lo como principal meio de locomoção. Esta proporção contrasta significativamente com a utilização de carro próprio, registrada por 151 respondentes (21,5%), seguida por aplicativos de transporte como Uber e 99Pop, utilizados por 29 respondentes (4,1%). Os demais

modos apresentam participação marginal: motocicleta com 19 respondentes (2,7%) e deslocamentos a pé ou bicicleta com 10 respondentes (1,4%). O share modal do transporte público (70,3%) representa um índice excepcionalmente elevado para os padrões brasileiros, em que a média nacional típica situa-se entre 15% e 30% nas grandes cidades. Tal concentração sugere uma amostra altamente representativa da população cativa do transporte público, caracterizada pela dependência estrutural, como evidenciado na Figura 22.

Figura 22 - Como você faz a maioria das viagens?



Fonte: Elaborada pelos autores

Para inferir se a posse de carteira de motorista tem influência no meio de locomoção mais utilizado, foi questionado se os respondentes possuíam habilitação que se encaixem em uma das categorias vigentes no país regulamentadas pelo Departamento Nacional de Trânsito (Detran, 2023). Essas categorias se dividem em diferentes classes, cada uma específica para determinado tipo de veículo com suas respectivas finalidades. Cada categoria possui requisitos específicos de idade, tempo de habilitação anterior e avaliações práticas e teóricas, assegurando que os condutores estejam aptos a operar os veículos com segurança e eficiência em conformidade com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB, 2023). As categorias empregadas no Brasil são:

- Categoria A: destinada a condutores de motocicletas e veículos assemelhados;
- Categoria B: para automóveis e veículos de pequeno porte com peso bruto total (PBT) de até 3.500 kg e capacidade de até oito passageiros, excluindo o motorista;
- Categoria C: para veículos utilizados em transporte de carga com PBT superior a 3.500 kg;
- Categoria D: para transporte de passageiros, permitindo a condução de veículos com mais de oito passageiros;
- Categoria E: que autoriza a condução de combinações de veículos, como carretas e caminhões articulados, cuja unidade tratora se enquadre nas categorias B, C ou D, e que possuam mais de uma unidade com PBT superior a 6.000 kg.

Dessa maneira, o questionário inseriu perguntas direcionadas à posse de habilitação e posse de veículo particular para obter respostas mais precisas, para, assim, constatar melhor a motivação das pessoas ao utilizar tal veículo em seus deslocamentos. Essa informação foi coletada de forma a facilitar a compreensão de qualquer pessoa mediante a questão “Você tem carteira de motorista?”, oferecendo, como resposta simplificada, as seguintes alternativas, em vez das categorias que versam o CTB, mostradas na Tabela 3.

Tabela 3 - Utilização – Seção 2 – Questão 3 Você tem carteira de motorista?

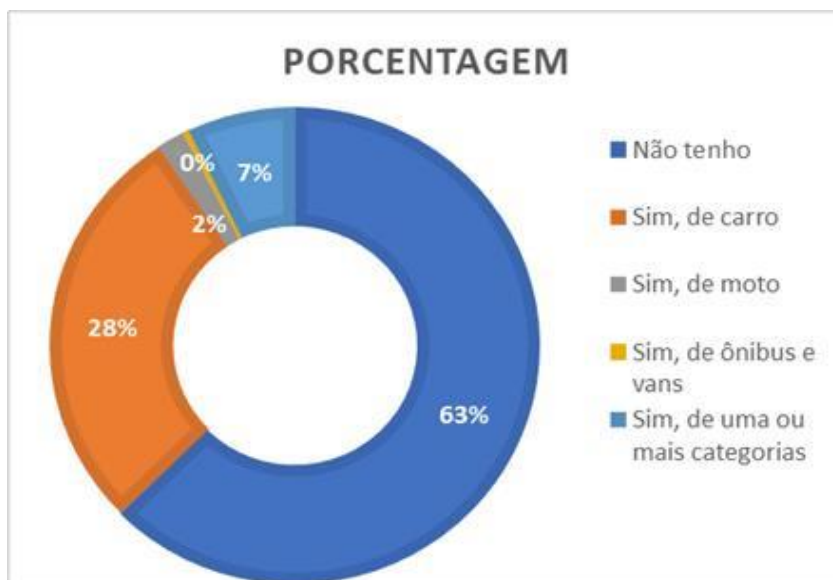
Não tenho	Sim, de carro	Sim, de moto
Sim, de caminhões	Sim, de ônibus e vans	
Sim, de uma ou mais categorias		

Fonte: Elaborada pelos autores

A distribuição da posse de carteira de motorista confirma o perfil de dependência do transporte público observado na amostra. A maioria significativa, representada por 440 respondentes (62,6%), não possui habilitação para conduzir qualquer tipo de veículo. Entre os habilitados, 197 respondentes (28,0%) possuem categoria B para condução de automóveis, enquanto 50 respondentes (7,1%) detêm múltiplas categorias de habilitação.

As categorias específicas para motocicletas (categoria A) são detidas por apenas 13 respondentes (1,8%); e as categorias profissionais C/D, por 3 respondentes (0,4%), como apresentado na Figura 23.

Figura 23 - Você tem carteira de motorista?



Fonte: Elaborada pelos autores

A taxa global de habilitação de 37,4% situa-se substancialmente abaixo da média nacional de aproximadamente 46% da população brasileira conforme o Ministério dos Transportes (2023), reforçando que o perfil socioeconômico de menor poder aquisitivo da amostra depende mais dos transportes coletivos. A baixa taxa de habilitação constitui uma barreira estrutural para a migração modal para transporte privado, consolidando a dependência do transporte público independentemente de sua qualidade percebida. O fato de possuir um veículo próprio pode ou não estar atrelado ao fato de possuir habilitação. Por isso, foi levantado também se a população amostral possuía veículo próprio, como representado na Tabela 4.

Tabela 4 - Utilização – Seção 2 –

Você tem veículo próprio?

Tenho

Não tenho

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise da motorização familiar revela um padrão de baixa posse veicular coerente com o perfil socioeconômico da amostra. A vasta maioria, representada por 534 respondentes (76,1%), declara não possuir veículo próprio, enquanto apenas 169 respondentes (23,9%) relatam ter acesso a veículo familiar. Esta distribuição resulta em um índice de motorização de 0,24 veículos por família, significativamente inferior aos padrões das classes médias urbanas brasileiras, conforme Figura 24.

Figura 24 - Você tem veículo próprio?



Fonte: Elaborada pelos autores

A escolha do modal depende de vários fatores inerentes ao usuário como a infraestrutura disponível e a cobertura geográfica dos serviços, mas também de fatores integrais ao acesso e à posse de veículos particulares pelo usuário. Assim, os questionamentos procuram identificar o modal de transporte predominante, como aquele mais utilizado pelo indivíduo em seus deslocamentos habituais. Essa proporção significativamente menor sugere que, mesmo entre aqueles que têm condições de possuir um automóvel particular, alguns ainda optam por utilizar o transporte público em seus deslocamentos diários. Essa distribuição aponta para algumas interpretações relevantes que reforçam o papel fundamental do transporte público como serviço essencial para a maior parte da população. E indicam que mesmo parte dos usuários que poderiam depender exclusivamente do veículo próprio também utilizam outros meios de

deslocamento, por escolha consciente.

O baixo índice de motorização constitui tanto causa quanto consequência da dependência do transporte público observada na amostra. A ausência de alternativas de transporte privado intensifica a utilização do transporte público, enquanto simultaneamente a dependência deste modo pode inibir investimentos familiares em veículos devido à percepção de menor necessidade. A situação apresentada cria uma oportunidade estratégica para sistemas de recompensas, já que melhorias na qualidade e benefícios do transporte público podem fortalecer a preferência por este modo, mesmo entre usuários que eventualmente adquiram veículos.

Ao definir quais são os modais mais usados entre transporte público, privado e não motorizados, relacionando-os também com a posse ou não de veículos e habilitação, podemos, com essas estatísticas, demonstrar tendências específicas, refletindo padrões de comportamento e preferência entre os usuários, e auxiliando na demanda e planejamento de cada meio de locomoção. Dessa forma, na análise do modelo de equações estrutural proposto, seria possível medir a eventual influência da inserção de sistemas de recompensas e seu potencial em atrair não usuários e tornar leais os que já utilizam o serviço, aumentando a sua frequência.

5.2.2 Frequência de Uso

Os autores Lee et al. (2023) definem frequência como a regularidade das viagens, ou seja, como a quantidade de viagens realizadas por um indivíduo em um período específico, geralmente analisados por dia, semana ou mês. Pode ser entendida como a quantidade de vezes que o indivíduo utiliza um determinado tipo de transporte. Segundo Eboli e Mazzulla (2011), a frequência de utilização é um indicador utilizado para medir a demanda e o desempenho do serviço, demonstrando que a frequência varia conforme o perfil do usuário e a disponibilidade de alternativas de transportes, adequando-se à necessidade de deslocamento.

Em áreas urbanas, é comum que os usuários façam uso do transporte público de cinco a sete vezes por semana, especialmente para deslocamentos relacionados a trabalho e estudo. Esses padrões são influenciados pela construção do ambiente na área em que o usuário se encontra, pelo uso e ocupação do solo englobando a disponibilidade de linhas, trajetos, itinerários entre outros fatores, em que o cliente costuma optar por maior

conveniência e agilidade, alterando o tipo de veículo utilizado nas viagens em função do seu propósito (Ewing; Cervero, 2001).

Segundo Gim (2018), a teoria microeconômica da utilidade procura maximizar a utilidade sendo representada pelo modelo de escolha de viagem discreta e o modelo econométrico de realização de viagens. Enquanto o modelo de escolha de viagem discreta é utilizado para prever seleções dicotômicas (por exemplo, modo de viagem e destino), o modelo econométrico de realização de viagens é empregado para variáveis contínuas, como frequências de viagens e participação modal, que são duas medidas de comportamento de viagem do perfil do usuário.

O perfil do usuário pode, assim, ser traçado por vários mecanismos, sendo o mais comum os cartões inteligentes (smart cards), tecnologia essa que fornece informações sobre padrões de viagem, comportamento temporal, frequência de uso de estações e o número total de viagens. Os dados desses sistemas inteligentes produzem evidências valiosas sobre o comportamento geral de viagem dos passageiros, indicando que níveis altos de fidelidade são associados a um uso frequente do serviço (Chen; Zhou, 2022; Lizana; Choudhury; Watling, 2023; Ordóñez Medina, 2018).

Ao identificar esses padrões de viagem mediante o perfil do usuário, torna-se viável influenciar o aumento na frequência de utilização e fomento do transporte público. Isso pode ser alcançado por meio de estratégias de demanda que empregam a gamificação e oferecem recompensas (Bowden; Hellen, 2019; Yen; Mulley; Meza, 2023b). O índice de fidelidade é influenciado pelo número de viagens diárias e pela variação no tempo de viagem. Identificar os usuários com base na frequência de viagens e se essas viagens são esporádicas ou regulares auxilia na criação de mecanismos de reforço comportamental, atraindo novos usuários e fidelizando os atuais.

Ao delinear o perfil dos clientes que utilizam o sistema nos dias úteis, sábados, domingos e feriados, bem como em diferentes horários, é possível desenvolver estratégias mais eficazes para melhorar a satisfação, envolvimento e aderência ao sistema público de transporte (Afonso Vieira et al., 2022; Huan; Hess; Yao, 2022; Mehdizadeh Dastjerdi et al., 2019). Segundo a Superintendência de Mobilidade do Município de Belo Horizonte (Sumob), a distribuição dos dias e horários se dá entre dias úteis, sábado, domingo e feriados, com divisão em dias típicos e atípicos. Os dias úteis costumam apresentar picos compreendidos no período da manhã e da tarde. Os horários mais críticos

nos dias úteis são os horários de 06:00, 17:00, 07:00 e 18:00 em sequência. A frequência de uso é estipulada pela demanda, levando em consideração não apenas as demandas da população, mas também estudos técnicos realizados pelo corpo técnico (Sumob, 2024).

Dessa forma, o questionário procurou aferir a frequência de uso em um primeiro momento indagando “Você costuma usar o transporte público em quais dias?” com as respostas compreendidas em uma escala que trata dos dias úteis, sábados, domingos e feriados, como apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Utilização – Seção 2 – Questão 5

Você costuma usar o transporte público em quais dias?

Em dias úteis

Aos sábados

Aos sábados

Em feriados

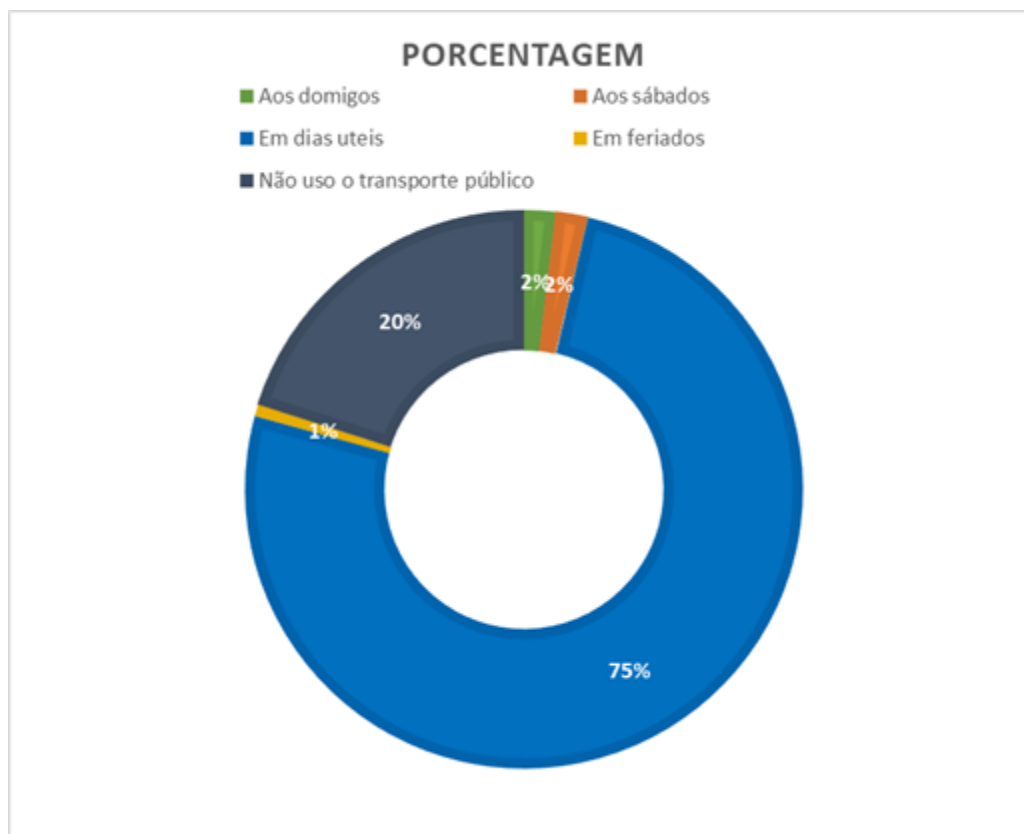
Não uso o transporte público

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise dos dados sobre os dias de utilização do transporte público revela padrões claros de mobilidade urbana. A esmagadora maioria dos usuários, representada por 531 pessoas (75,6% do total), utiliza o transporte exclusivamente em dias úteis, evidenciando que o sistema serve como principal meio de locomoção para atividades durante a semana. Este grupo de usuários intensivos representa a base cativa do sistema, caracterizada pela dependência cotidiana para deslocamentos regulares.

Um contingente significativo de 141 entrevistados (20,1%) declarou não utilizar o transporte público. O uso nos finais de semana aparece de forma bastante limitada, com apenas 13 pessoas (1,9%) utilizando o transporte aos sábados e o mesmo número (1,9%) aos domingos, indicando que a demanda nos finais de semana é residual. O uso em feriados é ainda mais reduzido, com apenas 5 pessoas (0,7%) relatando utilizar o transporte público nessas datas, conforme ilustrado na Figura 25.

Figura 25 - Você costuma usar o transporte público em quais dias?



Fonte: Elaborada pelos autores

A distribuição demonstra que o transporte público funciona predominantemente como um serviço voltado para deslocamentos diários com pouca utilização em períodos de folga. A baixa demanda nos finais de semana e feriados pode sugerir tanto a redução na oferta de horários nesses períodos quanto a mudança nos padrões de deslocamento da população quando não estão em suas rotinas habituais.

Porém, na aplicação-piloto do questionário, foi constatada a necessidade de incluir alternativas para definir o uso diário versando sobre a quantidade de vezes por semana, perguntando “Como você define sua frequência de uso do transporte público?”. As alternativas levadas em conta foram as mostradas na Tabela 9. Segundo Buehler e Pucher (2012), os padrões de utilização do transporte público mostram que usuários frequentes tendem a utilizar o serviço mais vezes por semana, podendo combinar diferentes modais de transporte, baldeações e transbordos utilizando ônibus e metrô, para atender às suas necessidades diárias de deslocamento. A frequência do uso do transporte público é apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 - Utilização – Seção 2 – Questão 6

Como você define sua frequência de uso do transporte público?

Não utilizo o transporte público

Uso menos de uma vez por semana

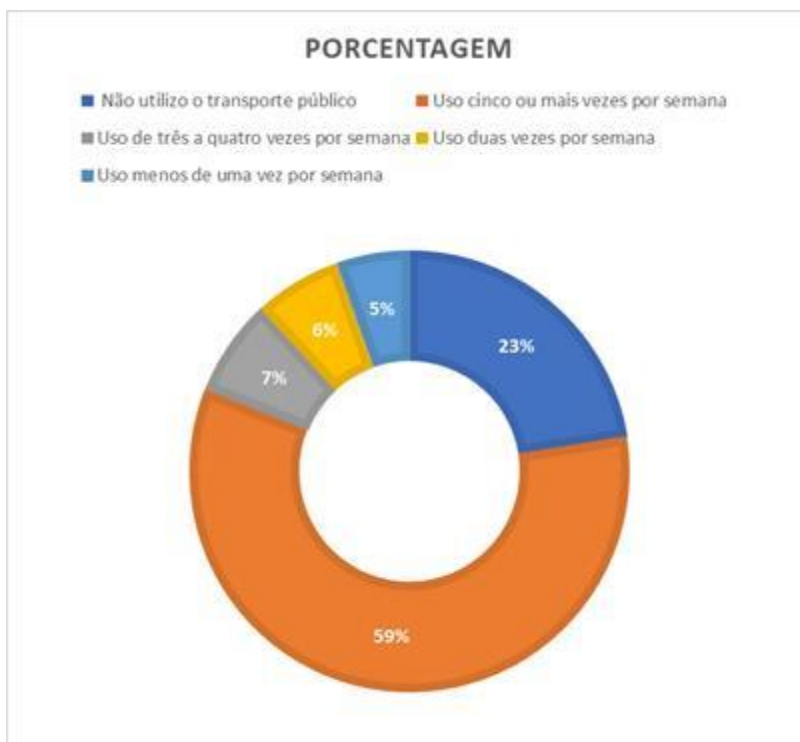
Uso uma ou duas vezes por semana

Uso de três a quatro vezes por semana

Uso cinco ou mais vezes por semana

Fonte: Elaborada pelos autores

A frequência de uso do transporte público revelou um cenário em que a maioria dos entrevistados demonstra alta dependência do serviço de transporte público. Cerca de 58,6% (412 pessoas) utilizam o transporte público cinco ou mais vezes por semana, indicando que ele é essencial para suas rotinas diárias. Por outro lado, um contingente significativo de 22,5% (158 pessoas) declarou não utilizar o transporte público, o que reflete tanto a preferência por outros meios de locomoção quanto possíveis limitações de acesso ao serviço. O uso moderado do transporte público aparece com percentuais bem menores: apenas 7,1% (50 pessoas) o utilizam de três a quatro vezes por semana; 6,4% (45 pessoas), duas vezes por semana; e 5,4% (38 pessoas), menos de uma vez por semana, de maneira decrescente, como apresentado na Figura 26.

Figura 26 - Como você define sua frequência de uso do transporte público?

Fonte: Elaborada pelos autores

Esses dados mostram que, enquanto uma parcela expressiva da população depende intensamente do transporte público, outra parte considerável não o utiliza ou o faz de forma esporádica.

5.2.3 Quantidade de Passagem

A quantidade de viagens por dia representa o número total de deslocamentos realizados pelo indivíduo em um dia típico, considerando diferentes modais de transporte. Ao se considerar a frequência, torna-se importante incluir a sazonalidade na análise, reconhecendo que a utilização pode variar de acordo com o período do ano, férias e feriados. Portanto, é interessante considerar também a distância, seja ela de curta, média ou longa duração. Assim, faz-se primordial analisar também a quantidade de viagens por dia e como isso se reflete no modal escolhido e no tempo gasto (Lee et al., 2023).

A quantidade de viagens diárias realizadas por um indivíduo é um dado fundamental para retratar o uso e definir, por conseguinte, como planejar a capacidade e a disponibilidade dos serviços. Pesquisas revelam que, em áreas urbanas, os usuários

realizam em média de duas a quatro viagens diárias, considerando deslocamentos para trabalho, estudo e outras atividades cotidianas considerando o ir e vir.

O sistema tarifário de Belo Horizonte, conforme Sumob (2024) conta com quatro grupos tarifários entre os territórios da gestão compartilhada, até a data de publicação deste trabalho:

Grupo I: integrado pelas linhas diametrais, radiais, perimetrais, semiexpressos, troncais, além do BRT-MOVE com o valor de R\$ 5,25;

Grupo II: composto pelas linhas alimentadoras e circulares com custo de R\$ 5,00;

Grupo III: consiste pelas linhas de vilas e favelas sem cobrança R\$ 0,00;

Grupo IV: abarca os serviços suplementares com valores variáveis de R\$ 5,00 e R\$ 5,25 para linhas com distâncias intermediárias/curtas e longas, respectivamente.

Há descontos entre integração e baldeação da segunda viagem de linhas obedecendo à hierarquia de tarifas pelo tipo de serviço. Atualmente, com base nos dados disponíveis pela SUMOB, a média de viagens diárias por passageiro no transporte público urbano em Minas Gerais gira em torno de 2 viagens. Esse comportamento é compatível com o padrão observado em nível nacional, conforme apontam a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) e a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU), que indicam uma média de 2,85 viagens por passageiro/dia no sistema de transporte coletivo por ônibus no Brasil (ANTP, 2025; NTU, 2023). Tais dados são fundamentais para planejamento e melhoria dos serviços de transporte público, oferecendo uma visão detalhada dos padrões de uso e das necessidades dos usuários. As passagens utilizadas por dia podem ser representadas, então, como o total de passagens, bilhetes, passes ou outros meios de pagamento empregados nos deslocamentos diários. É importante considerar os diferentes tipos de passes ao calcular a quantidade de passageiro, para se ter dados mais precisos ao traçar o perfil de uso. No entanto, o questionário, por sua vez, focou em adotar apenas a quantidade de diárias utilizadas e o método de pagamento.

Sendo assim, a quantidade de viagens no questionário foi tratada como

eslocamentos realizados por um indivíduo especificamente, no transporte público. Estipulou-se a quantidade de passagens gastas no dia, com a interrogação “Quantas passagens você usa por dia em suas viagens no transporte público?” como posto a seguir na Tabela 7, oferecendo uma opção também que identifique aqueles que não utilizam o TP.

Tabela 7 - Utilização – Seção 2 – Questão 7

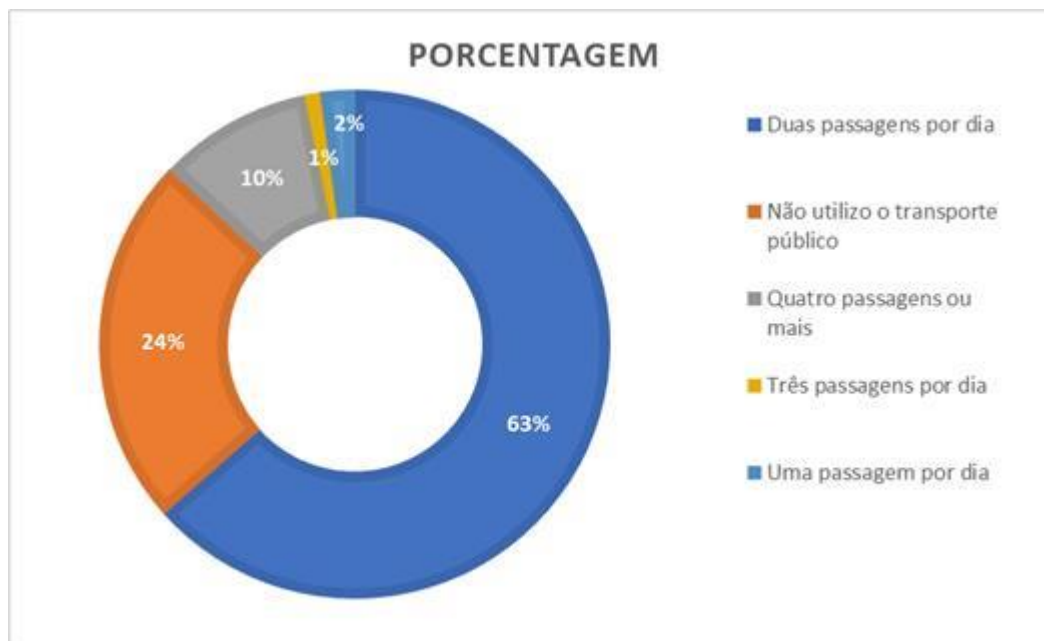
Quantas passagens você usa por dia em suas viagens no transporte público?
Não utilizo o transporte público
Uma passagem por dia
Duas passagens por dia
Três passagens por dia
Quatro passagens ou mais

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise dos padrões de utilização revela uma concentração significativa de usuários intensivos, e a grande maioria, representada por 446 pessoas, 63,7% do total, utiliza duas passagens por dia, o que sugere um padrão típico de deslocamentos de ida e volta para atividades regulares como trabalho ou estudo. Esse grupo forma claramente o principal perfil de usuários do sistema. Chama atenção o expressivo número de pessoas que declararam não utilizar o transporte público, 166 indivíduos, correspondendo a 23,7% dos entrevistados. Esse contingente significativo pode indicar tanto o uso de outros modais de transporte quanto possíveis limitações de acesso ao serviço público.

O uso intensivo de passagens aparece em menor escala, a saber, 69 pessoas (9,9%) utilizam quatro ou mais passagens diárias, possivelmente refletindo necessidades de múltiplos deslocamentos ou conexões. Já os casos de uso mais limitado são minoritários, apenas 15 pessoas (2,1%) usam uma única passagem por dia; e um número ainda menor, 7 indivíduos (1%), utiliza três passagens diárias, conforme mostra a Figura 27.

Figura 27 - Quantas passagens você usa por dia em suas viagens no transporte público?



Fonte: Elaborada pelos autores

Essa distribuição demonstra que o padrão predominante é o uso de duas passagens diárias, caracterizando deslocamentos básicos de ida e volta. A presença de grupos que não utilizam o serviço ou que fazem uso intensivo (quatro ou mais passagens) aponta para diferentes necessidades de mobilidade na população, sugerindo que políticas públicas devem considerar essa diversidade de perfis para melhor atender todos os usuários potenciais do sistema de transporte. Esta distribuição sugere que sistemas de recompensas baseados em frequência de uso poderiam beneficiar significativamente a maioria dos respondentes, especialmente o segmento de usuários intensivos que representam mais de 60% da amostra.

5.2.4 Métodos de Pagamento

Segundo Silva (2017), fica evidente a crescente adoção de métodos de pagamento eletrônico, como cartões de transporte e aplicativos móveis, que facilitam o acesso e agilizam o processo de embarque, além de fornecer dados valiosos para a gestão do sistema. Por meio da identificação de como é realizada a compra da passagem, podemos apresentar um panorama dos diferentes métodos de pagamento utilizados no transporte.

Conforme a pesquisa de Silva (2017), os tipos de pagamento mais utilizados no TP são feitos por meio de NFC, QR Code, HCE e ITS. Tais termos são explicados pelo autor da seguinte forma: NFC (Near Field Communication) é uma tecnologia que permite a comunicação sem fio e sem contato entre dispositivos próximos, tecnologia semelhante ao Bluetooth e que possibilita a troca de informações de forma segura e rápida; QR Code (Quick Response Code) é um código de barras em duas dimensões que possibilita a representação de textos de forma codificada, pode conter links para sites, textos, números de telefone, entre outros, e é amplamente utilizado para transmitir informações de forma rápida e precisa; HCE (Host Card Emulation) é uma tecnologia que permite a emulação de um cartão inteligente por meio de software, sem a necessidade de um elemento seguro físico, possibilitando a realização de transações seguras por meio de dispositivos móveis, como smartphones, para pagamentos e outras interações; ITS (Intelligent Transport System) refere-se a um sistema de transporte inteligente que utiliza tecnologias avançadas para melhorar a eficiência, segurança e qualidade dos serviços de transporte público; já o ITS engloba soluções tecnológicas para monitoramento, controle de tráfego, informações aos passageiros, gestão de frota, entre outros aspectos (Silva, 2017).

No contexto da cidade de Belo Horizonte, a Lei no. 11.459 esclarece as novas modalidades de pagamento que podem ocorrer nos coletivos, com QR Code, cartão BHBus, entre outras. O texto não veda o pagamento com dinheiro dentro dos ônibus. Embora a legislação não proíba o pagamento em dinheiro, a expectativa é que o mecanismo diminua gradativamente até que não seja mais adotado pelos usuários do transporte. A seção do questionário a seguir procura considerar a utilização de cada método de pagamento, com a pergunta “Qual meio de pagamento você utiliza para pagar pelo transporte?” como mostrado na Tabela 8. A pesquisa utiliza os meios já disponíveis sem deixar de lado a inclusão do pagamento disponível em outros meios de transportes, como os meios realizados pelos usuários dos transportes privados, por exemplo cartão de crédito.

Tabela 8 - Utilização – Seção 2 – Questão 8

Qual meio de pagamento você utiliza para pagar pelo transporte?

Dinheiro

Cartão de transporte

Vale-transporte

QR Code

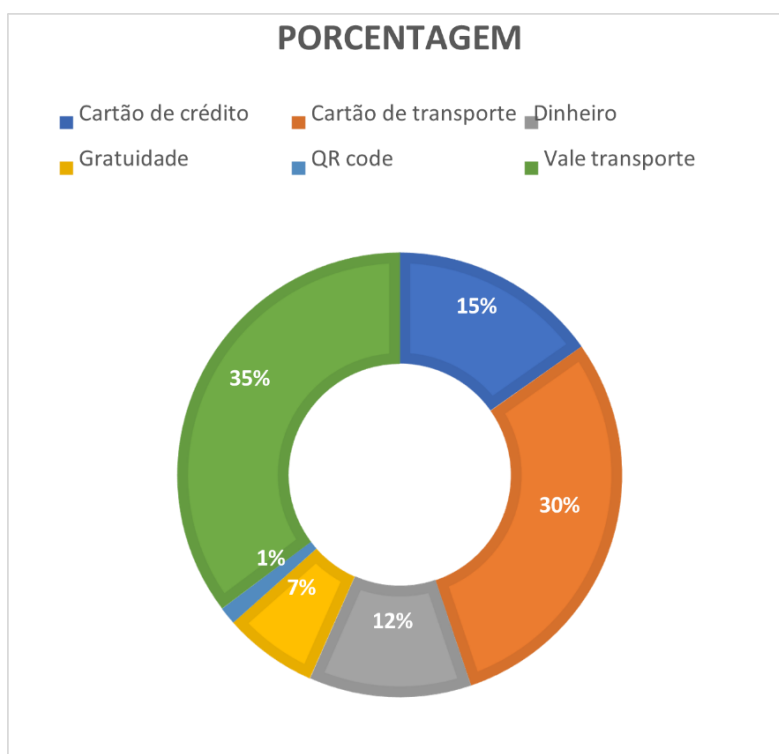
Cartão de crédito

Gratuidade

Fonte: Elaborada pelos autores

Os dados sobre os meios de pagamento utilizados no transporte público revelam que o vale-transporte é a forma mais comum, sendo citado por 35% dos entrevistados (248 respostas). Em seguida, aparece o cartão de transporte (cartão do usuário), com 30% das preferências (208 respostas). Juntos, esses dois métodos representam cerca de 65% do total, indicando que a maior parte dos passageiros depende de benefícios empresariais (vale-transporte) ou de cartões específicos para o transporte. Outras formas de pagamento, como cartão de crédito (15%) e dinheiro (12%), somam aproximadamente 27% das respostas, mostrando que uma parcela menor dos usuários arca diretamente com os custos das passagens. Além disso, 7% dos entrevistados declararam utilizar gratuidade, um benefício geralmente destinado a idosos, pessoas com deficiência ou outros grupos com isenção tarifária, como mostrado na Figura 28.

Figura 28 - Qual meio de pagamento você utiliza para pagar pelo transporte?



Fonte: Elaborada pelos autores

Os dados revelam que a maioria dos usuários utilizam cartão-transporte (65%), ou seja, 35% vale-transporte e 30% cartão do usuário, indicando que a maior parte dos passageiros depende de benefícios ou arca com os próprios custos. Esses dados reforçam que o custo do transporte recai principalmente sobre o usuário, e a falta de

benefícios pode ser uma barreira para uma parcela considerável da população, reforçando a importância de políticas que facilitem o acesso ao sistema de transporte. Por outro lado, pagamentos com cartão de crédito (15%) e dinheiro (12%) somam aproximadamente 27% das respostas, revelando uma parcela menor dos usuários. Esta parcela está mais atrelada à posse de veículo privado, já que a soma dos valores (27%) corresponde aproximadamente aos mesmos percentuais de posse de veículos (24%) e posse de carteira (28%). Essas fatias podem e devem ser exploradas pelo transporte público com a implementação do pagamento por cartão de crédito nos coletivos, assim como sistemas de recompensas para atrair esse percentual.

5.2.5 Razões de Deslocamento

Litman (2008) enfatiza a importância de considerar diferentes tipos de viagens ao analisar a frequência, como viagens para o trabalho, estudo, compras e lazer. As principais razões para o deslocamento no transporte público incluem ir ao trabalho, à escola ou universidade e realizar atividades de lazer ou compras. A compreensão dessas motivações é crucial para ajustar a oferta do serviço às necessidades dos usuários. Fatores como localização, uso da terra e atividade econômica do lugar são os principais definidores das razões para se deslocar (Plaut, 2005).

Nesse sentido, o estudo de Gim (2018) analisou como o uso do solo no bairro influencia a escolha do modo de viagem inicial. O comportamento de viagem foi definido como as frequências de viagens originadas no domicílio (e as participações modais baseadas na frequência como complemento). Analisaram-se as viagens realizadas durante sete dias por três modos de transporte automóvel, transporte público e modos não motorizados, por exemplo, caminhada e bicicleta, de acordo com três finalidades de viagem: deslocamento ao trabalho, compras e lazer. Uma viagem foi contabilizada se o viajante alcançasse um ponto de transferência ou o destino final. Para Minal, Ravi Sekhar e Madhu (2022), pesquisas de Origem e Destino (OD) são utilizadas como ferramentas para medir as razões de deslocamento da população, fornecendo dados sobre os padrões de locomoção e a interação entre o uso do solo e a mobilidade urbana.

Foi realizado um levantamento de informações sobre as viagens realizadas por indivíduos em um determinado período, traçando o local de partida de chegada da viagem, meio de transporte e motivo da viagem, o que se deu com o uso de questionários,

GPS, registros telefônicos, entre outros. Tais pesquisas revelaram-se essenciais para o planejamento urbano e de transporte.

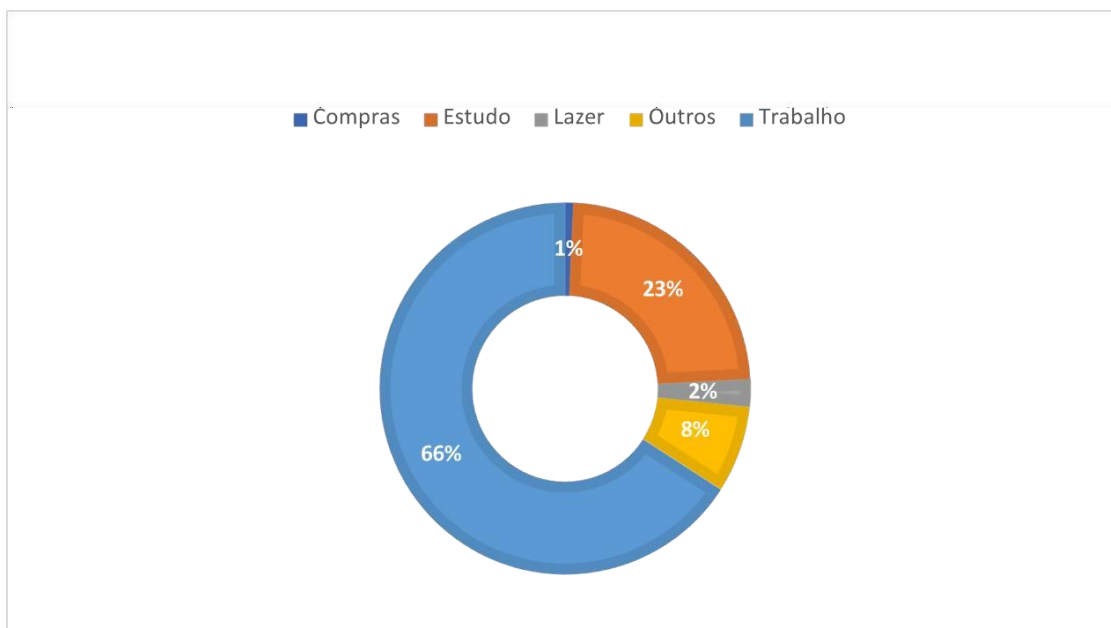
Com esses conceitos estabelecidos, é possível ter um panorama geral do perfil do usuário. O questionário procura definir a razão do deslocamento como o motivo pelo qual o indivíduo realiza a viagem, estabelecendo quatro prerrogativas: trabalho, estudo, lazer, compras, além da opção de outros para englobar alguma razão não estabelecida de forma prevista no interrogatório. Salienta-se que alguns deslocamentos podem ter multiplicidade de motivos, ao reconhecer que um indivíduo pode ter diferentes razões para utilizar o transporte em um mesmo dia, e, nesse caso, esse tipo de viagem foi contabilizada apenas pela sua finalidade principal. O dado referente à motivação foi coletado com a pergunta “Qual é a principal razão dos seus deslocamentos diários?” como apresentado adiante na Tabela 9.

Tabela 9 - Utilização – Seção 2 – Questão 9

Qual meio de pagamento você utiliza para pagar pelo transporte?
Dinheiro
Cartão de transporte
Vale-transporte
QR Code
Cartão de crédito
Gratuidade

Fonte: Elaborado pelos Autores

Os motivos dos deslocamentos diários revelam que a principal razão para a maioria das pessoas é o trabalho, representando 463 respostas (cerca de 66% do total). Em segundo lugar, aparece o estudo, com 165 citações (23,5%), indicando que atividades relacionadas a emprego e à educação são os maiores motivadores de viagens. Outros deslocamentos, como lazer (17 respostas, 2,4%) e compras (5 respostas, 0,7%), têm participação significativamente menor, enquanto a categoria "outros" soma 53 respostas (7,5%), sugerindo que uma pequena parcela dos usuários se desloca por motivos não especificados ou menos frequentes. Esses dados destacam que o transporte público é essencialmente utilizado para fins laborais e educacionais, reforçando seu papel crítico no deslocamento cotidiano da população, como apresentado na Figura 29.

Figura 29 - Utilização – Seção 2 – Questão 9

Fonte: Elaborada pelos autores

Esses números reforçam a necessidade de políticas públicas que garantam eficiência e acessibilidade no transporte, uma vez que falhas no sistema podem impactar diretamente a produtividade laboral e o acesso à educação, com reflexos sociais e econômicos significativos. Além disso, a reduzida utilização para fins recreativos pode refletir limitações na oferta de horários, rotas ou até mesmo na percepção de segurança, aspectos que poderiam ser trabalhados para ampliar o uso do transporte público em diferentes contextos.

5.2.6 Tempo Despendido Com Transporte

Os autores Minal, Ravi Sekhar e Madhu (2022) definem o tempo gasto como o tempo total que os usuários dedicam à realização de uma viagem entre dois pontos de interesse. Esse tempo inclui não apenas o tempo de deslocamento em si, mas também outros aspectos relacionados à viagem, como o tempo de espera, o tempo de transferência entre modos de transporte e quaisquer outros intervalos de tempo associados à viagem, utilizando a percepção do tempo para valorar esse atributo e medir o quanto os usuários estariam dispostos a pagar para economizar tempo. Esse termo é conhecido como o Valor do Tempo de Viagem (Value of Travel Time - VoT) e pode ser definido como o custo

atribuído ao tempo despendido em deslocamentos. É um fator de extrema importância para a avaliação de políticas e cenários no planejamento e na engenharia de transportes.

Para calcular o VoT, Minal, Ravi Sekhar e Madhu (2022) elaboraram uma relação ao uso do solo com metodologias de origem e destino da viagem, considerando diversos fatores, como informações da viagem, do viajante e do domicílio. Os valores de tempo estimados a partir do estudo mostram variações para diferentes modos de viagem em diferentes zonas com padrões de uso do solo variados. Ao analisar o tempo gasto pelos usuários em diferentes modos de transporte e em diferentes padrões de uso do solo, é possível compreender como as características do ambiente urbano influenciam a percepção e valoração do tempo de viagem pelos viajantes. Por exemplo, em áreas com maior densidade populacional e ofertas de emprego, as viagens podem ser mais demoradas devido ao tráfego intenso.

Por outro lado, áreas maiores dedicadas ao uso residencial apresentam uma redução no VoT, e esse efeito fica mais evidenciado em regiões com densidades populacionais mais altas, pois o tempo gasto pelos usuários pode variar a depender da distância da viagem, do modo de transporte utilizado, das condições do tráfego, entre outros. Esse tipo de análise é feito, então, diferenciando os modos de transporte, como carros, motocicletas, metrô, ônibus, e bicicletas, uso e ocupação do solo, tipo de atividade comercial predominante e renda etc.

Dessa maneira, o questionário procurou identificar o tempo despendido com transporte com a pergunta “Quanto tempo você gasta por dia com transporte?”, como retratado adiante na Tabela 10. São considerados resultados como os da pesquisa da CNI (2023) citada previamente, que indica que cerca de 7% dos usuários dedicam entre duas e três horas diárias ao trânsito, enquanto 21% ficam entre uma e duas horas, totalizando 36% das pessoas que passam mais de uma hora por dia no transporte. Nesse grupo, os usuários de ônibus são os mais prejudicados, ficando mais tempo no trânsito: 51% levam até uma hora para chegar ao destino; 28% perdem entre uma hora e duas horas; e 22% gastam mais de duas horas no trânsito. Os passageiros que usam van fretada e carro estão no segundo grupo dos mais perdem tempo no traslado.

A pesquisa também destacou que 55% dos respondentes têm sua qualidade de vida afetada pelo tempo gasto no deslocamento, e 51% relataram que isso impacta negativamente sua produtividade (CNI,2023).

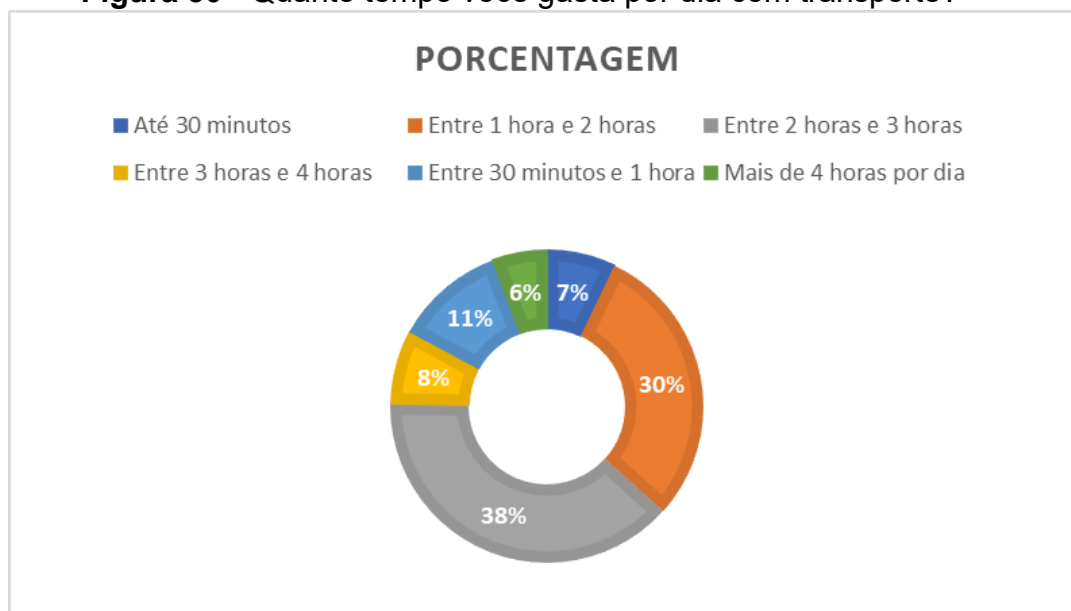
Tabela 10 - Tabela 13 – Utilização – Seção 2 – Questão 10

Quanto tempo você gasta por dia com transporte?

Até 30 minutos
 Entre 30 minutos e 1 hora
 Entre 1 hora e 2 horas
 Entre 2 horas e 3 horas
 Entre 3 horas e 4 horas
 Mais de 4 horas por dia

Fonte: Elaborado pelos Autores

Os dados sobre o tempo diário gasto com transporte revelam um cenário preocupante: a maioria dos usuários (38,5%) passa entre 2 e 3 horas por dia em deslocamentos, enquanto 29,7% gastam de 1 a 2 horas — indicando que quase 70% da amostra dedica mais de uma hora diária ao transporte. Chama atenção também o expressivo número de pessoas (7,7%) que enfrentam jornadas exaustivas de mais de 4 horas. Em contraste, apenas 7,1% conseguem se deslocar em até 30 minutos, e 11,4% gastam de 30 minutos a 1 hora, conforme mostrado a seguir na Figura 30.

Figura 30 - Quanto tempo você gasta por dia com transporte?

Fonte: Elaborada pelos autores

Esses números evidenciam que o transporte consome uma parcela significativa do tempo produtivo da população, com impactos diretos na qualidade de vida, produtividade e

bem-estar social. A concentração de respostas nas faixas mais longas sugere deficiências na eficiência do sistema, seja por rotas inadequadas, congestionamentos ou falta de integração modal, reforçando a urgência de políticas públicas que otimizem a mobilidade urbana.

5.2.7 Motivações Para Utilizar Outro Tipo de Transporte

As principais motivações para utilizar outros meios de transporte em vez do transporte público, conforme a literatura, incluem Conveniência e Flexibilidade: O uso de veículos particulares permite maior flexibilidade em horários e rotas, sem depender de horários fixos dos transportes públicos. Isso é destacado em diversos estudos, como o trabalho de Van Acker e Witlox (2010), que examina os padrões de mobilidade e a preferência por transporte privado devido à flexibilidade e conveniência (De Waard; Van den Bold; Lewis-Evans, 2010).

O Tempo de Viagem, que significa a percepção de que o transporte público é mais lento do que o transporte privado, é um fator crítico. Estudos mostram que a rapidez do transporte privado, especialmente em áreas urbanas onde o tráfego pode ser congestionado, é uma motivação significativa para evitar o transporte público (Litman, 2003). Conforto e Privacidade é definido pela privacidade dos veículos particulares que oferecem maior conforto e privacidade em comparação com os transportes públicos, nos quais o espaço pode ser limitado e a privacidade, reduzida. Isso é discutido em artigos como o de Paulley et al. (2006) que exploram os fatores que afetam a escolha do modo de transporte.

A Segurança Percebida é considerada como segurança pessoal, constituindo uma preocupação relevante. Pesquisas como a de Beirão e Sarsfield Cabral (2007) mostram que a percepção de segurança no transporte público pode influenciar negativamente sua utilização. Já o Status Social é indicado pelo fato de que o uso de carros particulares está muitas vezes associado a um status social superior. Estudos indicam que possuir e usar um carro pode ser visto como um símbolo de sucesso e prestígio social, influenciando a escolha pelo transporte privado (Steg, 2005). Essas motivações são apoiadas por pesquisas acadêmicas que exploram os diversos fatores que levam as pessoas a preferirem outros meios de transporte ao transporte público. Tais opções são apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11 - Utilização – Seção 2 – Questão 11

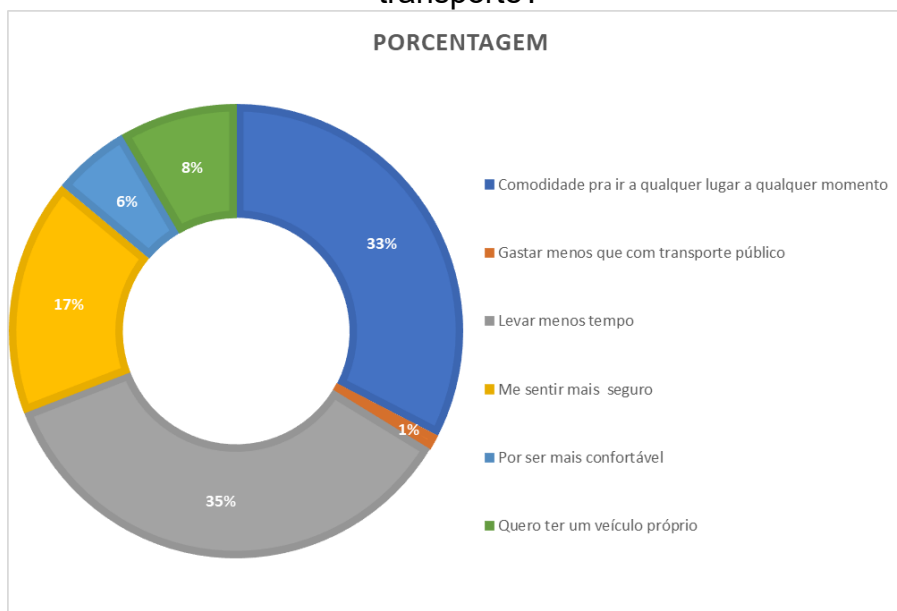
Qual é a principal razão pela qual você preferiria utilizar outro meio de transporte a utilizar o transporte público?

Gastar menos que com transporte público
 Comodidade pra ir a qualquer lugar a qualquer momento
 Me sentir mais seguro
 Por ser mais confortável
 Levar menos tempo
 Quero ter um veículo próprio

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise das razões para escolher outros meios de transporte em detrimento do transporte público revela que os principais motivos estão relacionados à eficiência e segurança. A maioria dos respondentes (249 pessoas, 32,7%) destacou a economia de tempo como fator decisivo, seguida pela comodidade de ir a qualquer lugar a qualquer momento (229 pessoas, 30,1%), indicando que a flexibilidade e agilidade são prioridades para os usuários. Além disso, 119 pessoas (15,6%) mencionaram segurança como motivo relevante, evidenciando preocupações com a integridade pessoal durante os deslocamentos. Outros fatores, como conforto (somando 39 respostas, 5,1% entre as duas opções similares) e o desejo de ter um veículo próprio (59 pessoas, 7,7%), também aparecem, mas com menor expressividade como apresentado na Figura 31.

Figura 31 - Qual principal razão pela qual você preferiria utilizar outro meio de transporte?



Fonte: Elaborada pelos autores

Os dados evidenciam que os principais motivos para a preferência por outros modais de transporte estão diretamente relacionados aos atributos da seção de qualidade que geram maior insatisfação no transporte público: tempo, segurança e custos. O fator tempo refere-se a levar menos tempo em veículos particulares; a segurança aparece como determinante, uma vez que muitos usuários afirmam sentir-se mais protegidos em transportes privados; e os custos envolvem tanto o gasto com transporte público quanto a aquisição de veículo próprio. A comodidade de deslocamento sem rotas fixas foi o item mais citado e decisivo na escolha por outro modal, porém inerente à natureza do transporte coletivo, pois o mesmo possui esta limitação, empecilho este que poderia ser mitigado mediante a implementação de benefícios complementares que agreguem valor à experiência do usuário como recompensas.

5.3 Percepção de Novos Serviços

Segundo De Oña e De Oña (2023), a percepção refere-se à forma como os usuários interpretam e avaliam os diferentes aspectos do serviço de transporte público. A percepção

do serviço pode ser definida, então, como a forma que os passageiros interpretam e avaliam sua experiência geral de utilização do serviço. A percepção do serviço pode variar de acordo com as expectativas individuais dos passageiros, suas experiências anteriores, suas necessidades específicas e outros fatores subjetivos, desempenhando um papel fundamental na formação de sua satisfação e intenções comportamentais em relação ao uso do transporte público. Logo, torna-se possível atrair usuários de outros modais para o TP.

As percepções são mensuradas em termos de classificações, e as expectativas são, então, interpretadas. No entanto, esse julgamento de importância ou expectativas pode ser avaliado conforme uma escala de avaliação, assim como ocorre com as percepções ou classificações de satisfação. Na literatura, verificou-se que os usuários solicitados a atribuir uma avaliação direta de importância tendem a conferir grande importância a diversos atributos do serviço (BELLIZZI et al., 2020).

Ressalta-se também o trabalho de Koo, Lee e Cho (2013), que menciona projetos de eficiência energética implementados em vários países, os quais incluem recompensas para influenciar a escolha modal da população que categoriza esses incentivos em tipos e níveis e os aplica posteriormente na Coreia do Sul. Os tipos de recompensas empregados pelos autores citados incluem o acúmulo de pontos para o uso do transporte público, desconto na compra de produtos verdes certificados pelo governo, proporcionais ao seu preço de varejo, economia nas despesas de energia doméstica como iluminação e aquecimento, benefícios de dedução fiscal e dinheiro de volta. Todas essas recompensas podem ser utilizadas para pagamento de serviços públicos impostos e tarifas de produtos e transportes públicos.

No questionário da presente pesquisa, as recompensas são tratadas como novos serviços oferecidos para medir a percepção, intenção comportamental e aceitação da tecnologia. São introduzidos os diferentes tipos de recompensas tratados na Tabela 3 que abordam os principais tipos de recompensas, adaptando-os ao cenário nacional e local, ou seja, da cidade em que o trabalho se desdobra. As recompensas foram, então, retratadas em níveis a partir dos quais o usuário ganha conforme o progresso ou quantidade do valor gasto/usado, maior comprometimento incidindo em maiores benefícios ofertados, maximizando a utilização do serviço. O questionário, dessa forma, propõe introduzir vários níveis de recompensas por utilizar o TP para medir a influência na percepção, intenção

comportamental e aceitação da tecnologia na visão da população sobre os seguintes aspectos: sistema de pontos; pagamento por passagens ilimitadas, sejam elas por dia, mês ou ano; função de ganhar passagens ao recarregar antes de usar (pré-pago) e depois de usar (pós-pago); reembolso de parte do dinheiro gasto com transporte (cashback) por quilômetro rodado, além de desconto por viajar fora de horários de pico, como mostra a Tabela 12:

Tabela 12 - Percepção de novos serviços – Seção 3 – Questão 12

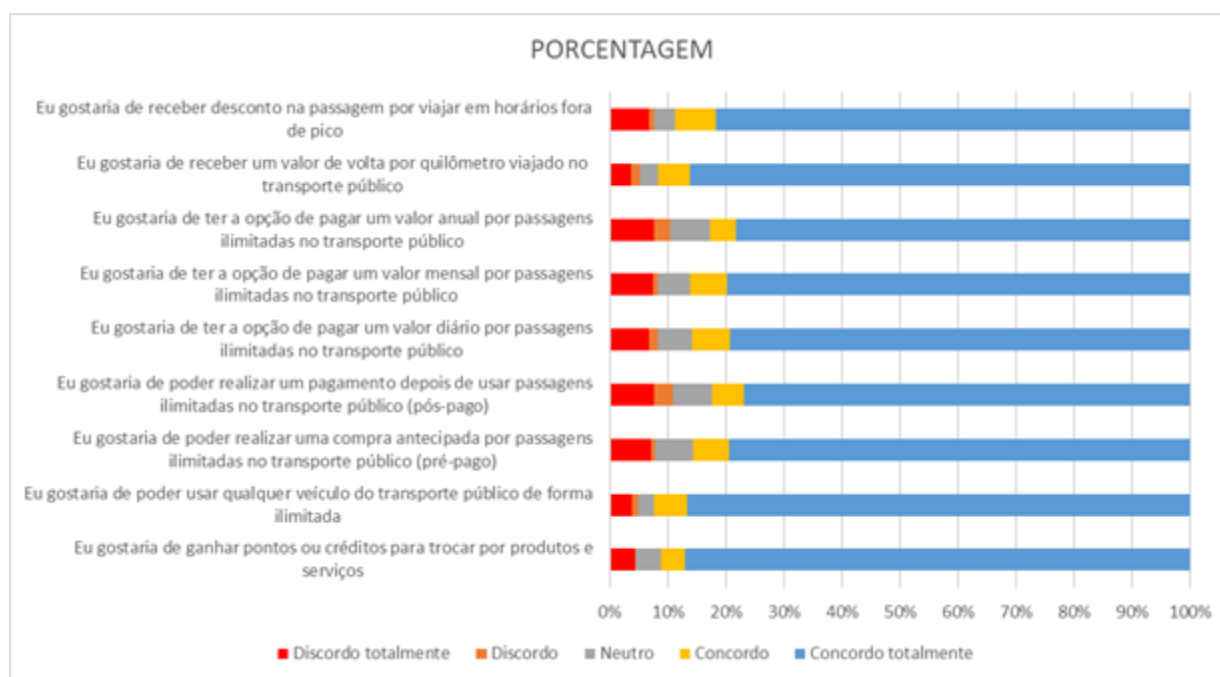
Qual é a sua percepção sobre os seguintes temas?
Eu gostaria de ganhar pontos ou créditos para trocar por produtos e serviços
Eu gostaria de poder usar qualquer veículo do transporte público de forma ilimitada
Eu gostaria de poder realizar uma compra antecipada por passagens ilimitadas no transporte público (pré-pago)
Eu gostaria de ter a opção de pagar um valor diário por passagens ilimitadas no transporte público
Eu gostaria de ter a opção de pagar um valor mensal por passagens ilimitadas no transporte público
Eu gostaria de ter a opção de pagar um valor anual por passagens ilimitadas no transporte público
Eu gostaria de receber um valor de volta por quilômetro viajado no transporte público
Eu gostaria de receber desconto na passagem por viajar em horários fora de Pico

Fonte: Elaborada pelos Autores

A análise das preferências dos usuários quanto a modelos de pagamento e benefícios no transporte público revela um forte interesse por sistemas que ofereçam vantagens econômicas e flexibilidade. A opção mais bem avaliada foi "ganhar pontos ou créditos para trocar por produtos e serviços", com 612 respostas (84,5%) na categoria "Concordo totalmente", demonstrando clara preferência por programas de fidelização. Em seguida, destacam-se o desejo por "usar qualquer veículo de forma ilimitada" (610

concordâncias totais) e o de "receber valor por quilômetro viajado" (606), indicando que os usuários valorizam tanto a liberdade de acesso quanto compensações por uso frequente. Os modelos de assinatura — especialmente mensal (561) e diário (557) — também tiveram alta adesão, superando as opções anual (550) e pré-paga (559). A possibilidade de pagamento pós-uso (540) e de descontos por viagens em horários fora de pico (574) completam o panorama, mostrando que, embora todas as alternativas tenham sido bem recebidas, os usuários demonstram maior entusiasmo por benefícios imediatos e tangíveis (como pontos e créditos) em comparação com modelos de pagamento convencionais, conforme representado na Figura 32.

Figura 32 - Qual é a sua percepção sobre os seguintes temas



Fonte: Elaborada pelos autores

Esses resultados sugerem que políticas tarifárias inovadoras, combinando flexibilidade e recompensas, poderiam aumentar significativamente a atratividade do transporte público. Aponta-se, por conseguinte, para uma oportunidade estratégica de transformar o transporte público em um serviço não apenas necessário, mas desejável, por meio de inovações que respondam às expectativas contemporâneas. Essa abordagem poderia ser decisiva para reverter cenários de subutilização do sistema e fortalecer seu papel como eixo central da mobilidade urbana sustentável.

5.4 Intenção Comportamental

Segundo De Oña (2022), intenção comportamental refere-se à disposição ou propensão dos usuários em adotar determinados comportamentos em relação ao transporte público. Isso inclui a probabilidade de os usuários mudarem seus hábitos de deslocamento, como optar por utilizar mais o transporte público em vez de seus veículos particulares, com base em sua satisfação com o serviço e em suas percepções sobre a qualidade do transporte público. As intenções comportamentais dos usuários são influenciadas por fatores como satisfação, qualidade do serviço percebida e outros aspectos relacionados à experiência de transporte público.

Conforme Patel e Patel (2018), as diversas aplicações das teorias que utilizam tecnologia surgiram da área da psicologia social, analisando os fatores que influenciam o comportamento (behavior). Como tratado por Zhang et al. (2016), o comportamento humano é regido por normas sociais que podem ser mudadas. As normas pessoais são autoimpostas por uma ação específica em determinada situação, por meio de um sentimento de obrigação moral, enquanto as normas sociais subjetivas são impostas por expectativas de recompensas e/ou sanções administradas externamente. Utilizar estratégias para condicionar as escolhas das pessoas de forma subjetiva é possível com auxílio de tecnologias e jogos que as recompensam, o que significa gamificar um serviço ou produto. Essas teorias de comportamento social oferecem modelos de análise fornecendo dados sobre o comportamento humano, tanto a nível individual como organizacional.

Um dos conceitos utilizados pela economia comportamental e psicologia para influenciar a atitude das pessoas é o de design de escolhas ou nudging. Esse termo refere-se à prática de mudar as escolhas com a organização das opções apresentadas aos indivíduos. O conceito de "nudging" é definido como "qualquer aspecto da arquitetura de escolha que altera o comportamento dos indivíduos de maneira previsível. Assim, são maneiras sutis, discretas e econômicas de influenciar o comportamento dos indivíduos, geralmente alterando aspectos dos contextos de tomada de decisão. A abordagem frequentemente envolve a remoção de barreiras situacionais e psicológicas que podem impedir a tomada de decisões vantajosas a longo prazo, além de aproveitar as rotinas arraigadas e os vieses cognitivos dos indivíduos (Lieberoth; Holm Jensen; Bredahl, 2018). Compreender o comportamento e envolvimento auxilia na determinação da disposição a pagar por diferentes tipos de mobilidade, bem como na previsão da demanda e

participação modal de novas propostas de transporte, garantindo a viabilidade comercial e a otimização social (HO et al., 2018). Isso ocorre porque o envolvimento está relacionado ao senso subjetivo de preocupação, cuidado, importância, relevância pessoal e significado atribuído a uma atitude, em que o nível de envolvimento de um consumidor com um dado objeto de interesse atua como um determinante importante das avaliações e comportamentos do consumidor. Ou seja, no contexto do TP, passageiros com maior envolvimento são aqueles que possuem maiores necessidades, valores e interesses atitudinais de comportamento, referindo-se à avaliação geral de uma pessoa sobre a disposição ou indisposição para realizar um comportamento (De Oña; De Oña, 2023). Como tratado por Polydoropoulou et al. (2019), é possível modelar o comportamento dos viajantes perante esquemas de recompensas.

Dessa forma, a seção de intenção comportamental procurou inferir a adesão e recomendação do TP recorrendo ao questionamento “Você consideraria utilizar mais o transporte público se recebesse alguma dessas recompensas?”, variando em uma escala Likert de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”, como visto na Tabela 13 adiante.

Tabela 13 - Intenção comportamental – Seção 4 – Questão 13

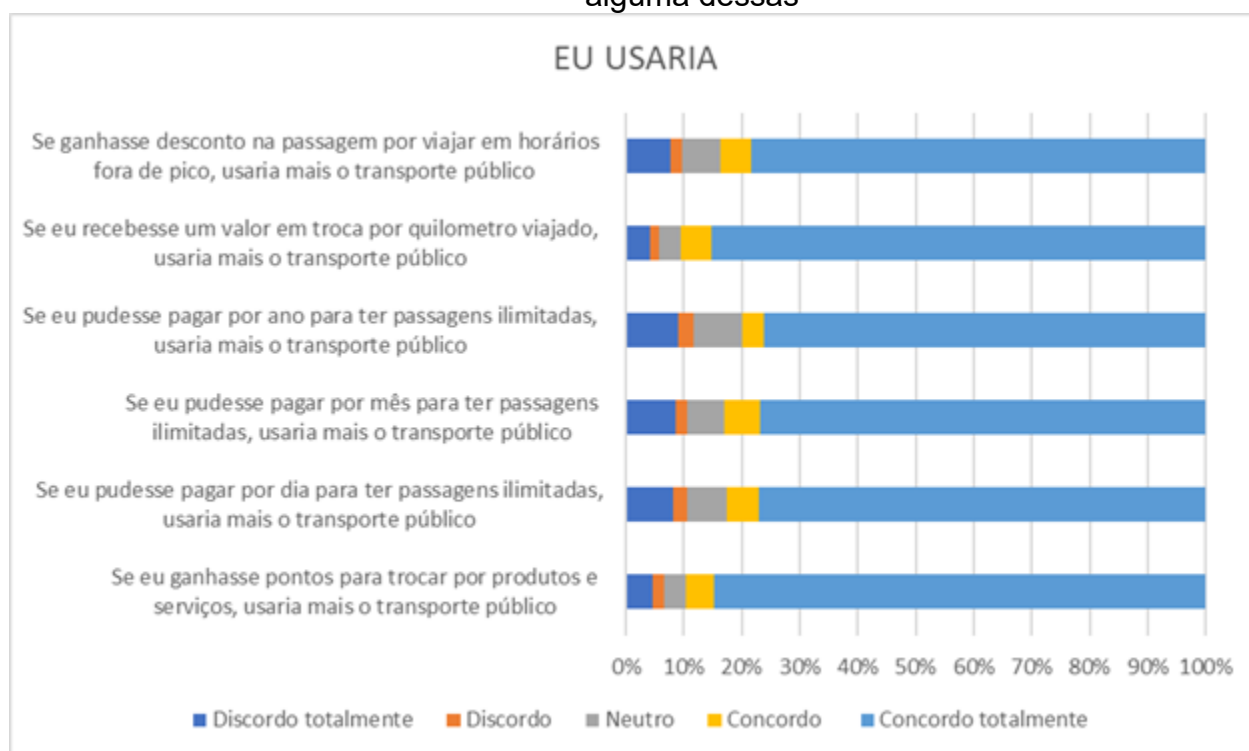
Você consideraria utilizar mais o transporte público se recebesse alguma dessas recompensas?
Eu usaria mais o transporte público, se ganhasse pontos para trocar por produtos e serviços
Se eu pudesse pagar por dia para ter passagens ilimitadas, usaria mais transporte público
Se eu pudesse pagar por mês para ter passagens ilimitadas, usaria mais transporte público
Se eu pudesse pagar por ano para ter passagens ilimitadas, usaria mais transporte público
Se eu recebesse um valor em troca por quilômetro viajado, usaria mais o transporte público
Se ganhasse desconto na passagem por viajar em horários fora de pico, usaria mais o transporte público

Fonte: Elaborada pelos Autores

A análise das motivações para aumento do uso do transporte público revela que 82,6% dos usuários (595 respostas) concordam totalmente que utilizariam mais o sistema se recebessem pontos trocáveis por produtos e serviços, destacando-se como o fator mais impactante. A recompensa por quilômetro viajado também obteve alta adesão, com 80,4% de concordância total (599 respostas), reforçando a atratividade de benefícios financeiros

diretos. Quanto às modalidades de assinatura, as opções diária (71,3% de concordância combinada - 542 respostas) e mensal (70,8% - 540 respostas) foram mais persuasivas que a anual (68,1% - 536 respostas), indicando preferência por compromissos de curto prazo. Já os descontos em horários fora de pico mobilizariam 73,9% dos usuários (551 respostas), sugerindo potencial para redistribuição da demanda. Nota-se que as estratégias baseadas em recompensas acumulativas (pontos e quilômetros) tiveram 10– 12% mais adesão que modelos de assinatura, apontando para a maior eficácia de benefícios progressivos em fidelizar usuários. Os índices de discordância foram marginalmente maiores para planos anuais (11,1%) versus diários (7,6%), refletindo resistência a compromissos de longo prazo. Esses dados demonstram que incentivos econômicos personalizáveis são cruciais para estimular a migração modal, com vantagens para políticas que combinem flexibilidade de pagamento com sistemas de recompensas, como mostrado a seguir na Figura 33.

Figura 33 - Você consideraria utilizar mais o transporte público se recebesse alguma dessas



Fonte: Elaborada pelos autores

Os dados revelam uma clara disposição dos usuários em aumentar a utilização do transporte público caso sejam implementados sistemas de recompensas e modelos tarifários inovadores. Todas as opções apresentadas obtiveram respostas acima de 70%

dos respondentes concordando totalmente que utilizariam mais o sistema ao receber alguma recompensa. Esse comportamento pode ser explicado pela psicologia do consumo, que associa recompensas acumulativas a uma maior percepção de ganho e satisfação.

Para avaliar outro aspecto da intenção comportamental dos usuários, investigou-se sua disposição em recomendar o serviço de transporte público, caso fossem oferecidos benefícios adicionais, como apresentado na Tabela 14. Essa métrica é particularmente relevante, pois a predisposição em recomendar um serviço vai além da mera satisfação, refletindo um engajamento genuíno que pode influenciar decisões de terceiros.

Tabela 14 - Utilização – Seção 2 – Questão 14

Você recomendaria o transporte público se recebesse alguma dessas recompensas?

Eu recomendaria a amigos, familiares e colegas, se eu ganhasse passagens ou pontos para trocar por produtos e serviços

Eu recomendaria a amigos, familiares e colegas, se eu tivesse passagens ilimitadas no transporte público

Eu recomendaria a amigos, familiares e colegas o transporte público, se eu recebesse um valor de volta por quilômetro viajado

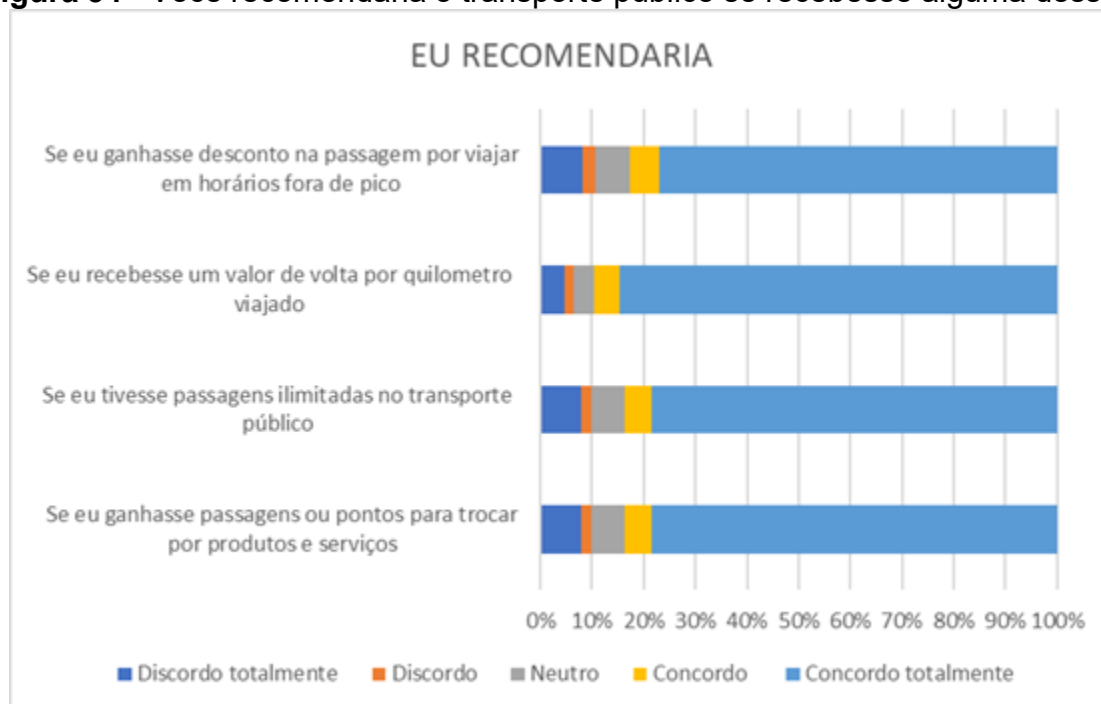
Eu recomendaria a amigos, familiares e colegas o transporte público, se eu ganhasse desconto na passagem por viajar em horários fora de pico

Fonte: Elaborada pelos Autores

Os dados demonstram uma forte correlação entre a oferta de benefícios e a disposição dos usuários em recomendar o transporte público, com destaque para o sistema de recompensa por quilômetro viajado, que obteve 80,3% de concordância total (596 respostas), seguido pelos modelos de pontos trocáveis (74,2% - 551 respostas) e passagens ilimitadas (74,2% - 551 respostas), evidenciando que os usuários valorizam tanto benefícios imediatos quanto relações de longo prazo com o serviço. O desconto por viagens em horários alternativos também apresentou expressiva aceitação (72,8% - 541 respostas), reforçando a tese de que incentivos financeiros diretos são determinantes na formação de promotores voluntários do sistema. Nota-se que as opções com maior componente de reciprocidade (como o reembolso por quilometragem) obtiveram cerca de

6% mais adesões que as demais, sugerindo que os usuários atribuem maior valor a benefícios percebidos como justos e proporcionais ao seu uso. Os índices de discordância se mantiveram relativamente estáveis em todas as modalidades (entre 7% e 9%), indicando que, embora exista uma minoria resistente, a maioria está propensa a se tornar embaixadora do transporte público mediante sistemas bem estruturados de vantagens, como mostrado na Figura 34.

Figura 34 - Você recomendaria o transporte público se recebesse alguma dessas



Fonte: Elaborada pelos autores

Esses resultados apontam que estratégias de marketing boca a boca podem ser ativadas de forma orgânica com a implementação de programas que reconheçam e recompensem o uso frequente, transformando a experiência do passageiro em capital social para o sistema.

5.5 Aceitação da Tecnologia

Segundo Patel e Patel (2018), o Modelo de Aceitação de Tecnologia (Technology Acceptance Model - TAM) é uma teoria amplamente utilizada para compreender as crenças dos indivíduos em relação à adoção e ao uso de tecnologia. A proposição principal do TAM

é que a adoção de uma nova tecnologia por um usuário é diretamente determinada por sua intenção comportamental de utilizá-la. Além disso, a intenção comportamental é função da atitude e de duas crenças específicas: a utilidade percebida (perceived usefulness - PU) e a facilidade de uso percebida (perceived ease of use - PEOU). Conforme postulado, o TAM assume, então, dois preditores de intenções de utilidade percebida e facilidade de uso percebida adotadas nessa seção do questionário.

Para Awad-Núñez et al. (2021), é possível medir o quanto as pessoas estariam dispostas a pagar por cada oferta de mobilidade. Trata-se de uma questão que suscita muitas dúvidas sobre a aceitação e disposição individual para essas medidas, quem deve impulsioná-las e de que maneira. A Disposição para Usar (em inglês Willing To Use - WTU) e a Disposição para Pagar (Willing To Pay - WTP) são conceitos extremamente relevantes para gestores e acadêmicos, sendo a WTP um insumo central para a precificação e tomada de decisões. É viável, dessa forma, utilizar métricas baseadas na disposição dos usuários em aderir para medir o grau de comprometimento por meio dos conceitos citados, empregando escalas e alternativas adequadas.

Procurou-se parametrizar os níveis de escolha utilizando dados da pesquisa de Mobilidade realizada pela empresa Alelo que entrevistou 2.450 pessoas, sendo 48% homens e 52% mulheres, todas economicamente ativas, com idade média de 36 anos (variando de 18 a 60 anos), residentes em nove capitais: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Curitiba, Salvador, Brasília e Goiânia. Deste grupo, 65% trabalham sob regime CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), enquanto 35% são autônomos ou possuem outras formas de remuneração. Os setores de atividade dividem-se em: 41% serviços, 19% comércio, 10% indústria e 30% outros (agronegócio, órgãos públicos). 67% dos entrevistados têm renda individual entre R\$ 881,00 e R\$ 4.400,00, e 49% recebem vale-transporte.

Conforme a pesquisa da Alelo (2024), o custo do transporte público ou privado está diretamente relacionado à distância e ao tempo. O gasto diário médio com transporte público para ida e volta ao trabalho é de R\$ 9,50, resultando em R\$ 209 por mês. Os trabalhadores no Rio de Janeiro têm o maior custo diário, aproximadamente R\$ 10,90 (R\$ 240 mensais), enquanto, em Recife, o custo é o menor, com R\$ 7,90 por dia (R\$ 174 mensais). O custo médio mensal para quem utiliza carro é de R\$ 199, sem incluir manutenção, seguro e estacionamento. Para motociclistas, o custo é de R\$ 107, e, para

quem usa transporte fretado, R\$ 116. O custo para quem optar pelo táxi é de aproximadamente R\$ 182.

Os respondentes foram, então, questionados sobre se usariam um modo específico de transporte caso o operador implementasse determinada medida. Foram indagados sobre sua disposição para pagar e aceitar por essas medidas, caso impliquem um custo pré-concebido e adicional a ser assumido pelo usuário antes de usar ou depois de usar o TP, para ter acesso a viagens ilimitadas, sejam elas diárias, mensais ou anuais. Utilizando os parâmetros determinados pela Alelo, os níveis de valores escolhidos para recargas foram diários, divididos em até R\$ 10,00 e entre R\$ 10,00 e R\$ 20,00; e mensais entre R\$ 150,00 e R\$ 200,00 e entre R\$ 200,00 e R\$ 300,00.

De acordo também com Alelo (2024), em média, 63% dos trabalhadores nas principais capitais brasileiras gastam aproximadamente 40 minutos no deslocamento entre casa e trabalho. Considerando 22 dias úteis por mês, isso resulta em mais de 13 horas mensais no trânsito, acumulando 6,5 dias por ano. Para 65% das pessoas, a distância percorrida não ultrapassa 20 quilômetros, totalizando 440 km mensais e 5.280 km anuais. Considerando esses dados, foram definidos os níveis de custos e valores das recompensas para avaliar a aceitabilidade pública e a disposição para pagar ou receber pelo uso do transporte público (TP). Para uma distância diária de até 20 km, estipulou-se um valor de R\$ 5,00, inferior à tarifa atual de ônibus convencional de R\$ 5,25. Esse valor pode gerar uma economia anual de até R\$ 1.825,00 se o TP for utilizado diariamente, equivalente a um salário mínimo vigente, configurando-se uma renda extra. Mesmo considerando apenas os dias úteis, totalizando 248 dias, a economia seria de R\$ 1.240,00, um montante significativo pela adesão frequente ao TP.

Além disso, propôs-se uma remuneração baseada na quilometragem real percorrida, com R\$ 0,50 por km. No entanto, esse método enfrenta desafios de implementação, pois exige a validação dos dispositivos tanto na entrada quanto na saída dos veículos. Utilizando a média anual de 5.280 km, conforme definido pela Alelo (2024), e oferecendo R\$ 0,50 por km, o usuário frequente do TP poderia acumular R\$ 2.640,00 anuais. Cabe às autoridades responsáveis analisar a viabilidade de cada iniciativa de projeto.

As estratégias de gerenciamento da demanda por viagens podem incluir também precificação de congestionamento, incentivos para deslocamento fora dos horários de pico (off-peak periods) ou por corredores alternativos, horários de trabalho flexíveis,

teletrabalho, subsídios para transporte público e programas de carona compartilhada. No trabalho de Kumar et al. (2016), os autores utilizam um esquema que envolve o uso de incentivos para mudar os deslocamentos dos viajantes para modos de transporte alternativos ou períodos menos congestionados do dia (*peakperiod avoidance*). Os participantes poderiam escolher um incentivo monetário ou créditos como recompensa por alterar seu comportamento usual de deslocamento. Cada participante que escolheu o esquema de recompensa monetária experimentou três níveis de recompensa: €3 por evitar o período das 7:30 às 9:30 da manhã por 3 semanas; €7 por evitar o mesmo período por 4 semanas; e €3 por evitar o período das 8:00 às 9:00 da manhã, aumentando para €7 se todo o período de pico das 7:30 às 9:30 da manhã fosse evitado por 3 semanas.

Parte dessa metodologia foi agregada no questionário definindo o valor para evitar o horário de pico, variando entre R\$ 1,00 e R\$ 2,00, o que corresponde a aproximadamente 38,10% do total de R\$ 5,25, considerando o valor para ônibus convencionais na presente data (junho/2024). Todos os parâmetros citados podem ser visualizados na tabela a seguir, com a pergunta “Você aceitaria participar de algum desses programas de recompensas para utilizar mais o transporte público?”, para avaliação Likert que compreende uma escala que vai de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”.

Esta seção analisou a Disposição a Pagar (WTP) e a aceitabilidade de usuários em relação ao transporte público, utilizando dados de uma pesquisa com 700 respondentes. As variáveis investigadas incluíram 11 itens ordinais, medidos em uma escala Likert de cinco níveis (de "Discordo totalmente" a "Concordo totalmente"), abrangendo desde a aceitação de incentivos financeiros até a predisposição para ajustes de horários. A modelagem por equações estruturais (SEM) permitiu testar hipóteses teóricas de forma integrada, como apresentado na Tabela 15.

Tabela 15 - Seção 5 - Aceitação da tecnologia - Questão 15

Você aceitaria participar de algum desses programas de recompensas para utilizar mais o transporte público?

Eu aceitaria participar, se ganhasse 10 pontos para trocar por produtos e serviços por utilizar o transporte público

Eu aceitaria pagar até 10 reais por dia para ter viagens ilimitadas nesse mesmo dia no transporte público

Eu aceitaria pagar de 10 a 20 reais por dia para ter viagens ilimitadas nesse mesmo dia no transporte público

Eu aceitaria pagar entre 150 e 200 reais mensais para ter viagens ilimitadas em um mês no transporte público

Eu aceitaria pagar entre 200 e 300 reais mensais para ter viagens ilimitadas em um mês no transporte público

Eu aceitaria pagar de 800 a 1000 reais por ano para ter viagens ilimitadas em um ano no transporte público

Eu aceitaria pagar entre 1000 e 1200 reais por ano para ter viagens ilimitadas em um ano no transporte público

Eu aceitaria receber até 50 centavos por quilômetro percorrido no transporte público

Eu aceitaria receber até 5 reais a cada 20 quilômetros percorridos no transporte público

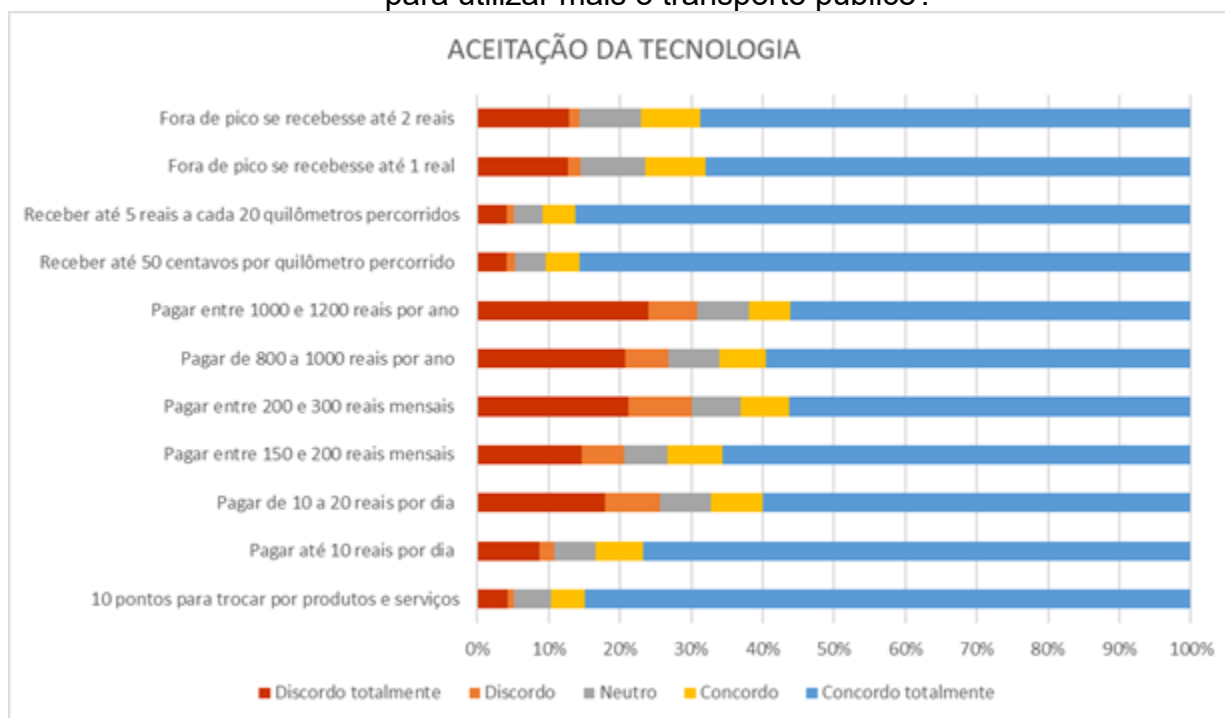
Eu aceitaria viajar em horários fora de pico, se recebesse até 1 real de desconto na passagem

Eu aceitaria viajar em horários fora de pico, se recebesse até 2 reais de desconto na passagem

Fonte: Elaborado pelos Autores

A análise das preferências tarifárias revela padrões distintos de disposição ao pagamento e expectativas de recompensa entre os usuários. Os benefícios monetários apresentam a maior aceitação, revelando que pequenas diferenças no valor do benefício podem impactar a adesão, como apresentado na Figura 35.

Figura 35 - Você aceitaria participar de algum desses programas de recompensas para utilizar mais o transporte público?



Fonte: Elaborada pelos autores

Os dados indicam um alto nível de aceitação para incentivos financeiros, como descontos e reembolsos por quilômetro percorrido, enquanto a disposição para pagar tarifas mais altas apresenta maior variação. Em relação à participação mediante um sistema de pontos para troca por produtos e serviços, 597 pessoas (85%) concordam totalmente, enquanto 30 pessoas (4,3%) discordam totalmente.

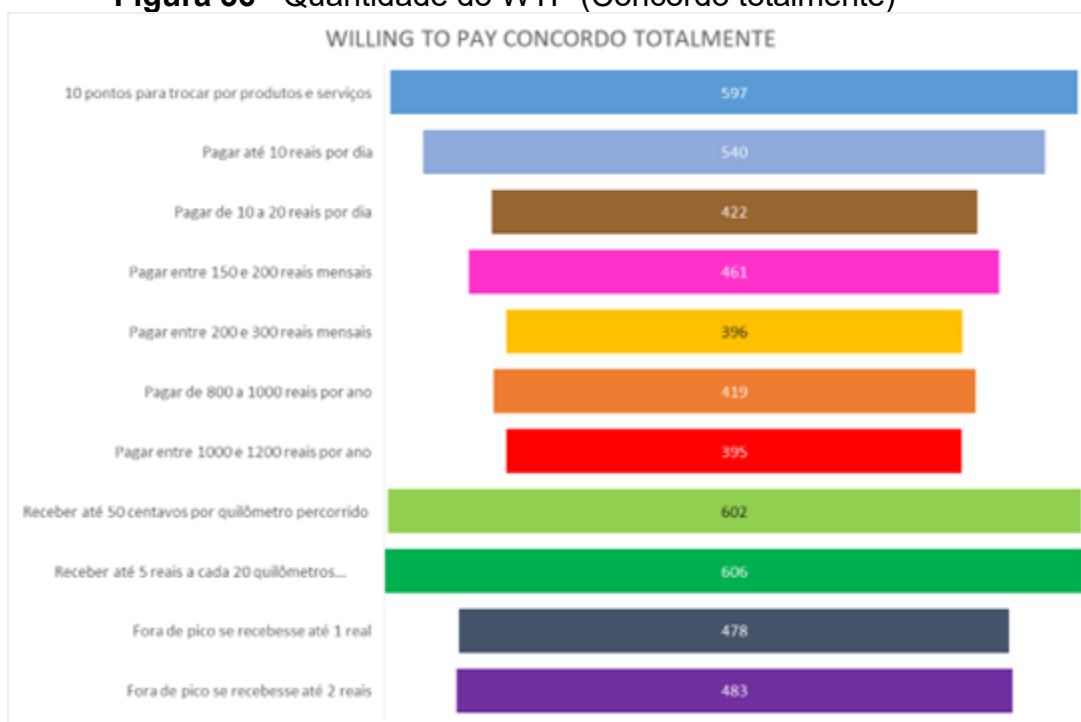
Quanto à possibilidade de pagar até 10 reais por dia pelo transporte público, 540 respondentes (76,8%) concordam totalmente, enquanto 61 (8,7%) discordam totalmente. Quando o valor diário aumenta para a faixa de 10 a 20 reais, a concordância total diminui para 422 indivíduos (61,3%), enquanto a discordância total sobe para 126 (18,3%). No que se refere a pagamentos mensais, há uma tendência semelhante. Para um valor entre 150 e 200 reais, 461 pessoas (62,7%) concordam totalmente, e 103 (13,7%) discordam totalmente. Já para a faixa de 200 a 300 reais, a concordância total cai para 396 indivíduos (56,4%), enquanto a discordância total sobe para 149 (21,2%). Quando os valores são apresentados anualmente, observa-se uma menor aceitação. Para um pagamento de 800 a 1000 reais por ano, 419 participantes (58,5%) concordam totalmente, e 146 (20,3%)

discordam totalmente. Já para a faixa de 1000 a 1200 reais, a concordância total cai para 395 pessoas (56,6%), enquanto a discordância total aumenta para 169 (24,2%).

Por outro lado, propostas de incentivo financeiro para o uso do transporte público apresentam maior aceitação. A ideia de receber até 50 centavos por quilômetro percorrido conta com 602 respondentes (85,8%) concordando totalmente e apenas 29 (4,1%) discordando totalmente. De forma semelhante, a proposta de receber até 5 reais a cada

20 quilômetros percorridos tem 606 participantes (86,4%) concordando totalmente e apenas 29 (4%) discordando totalmente. Já a aceitação de descontos para viagens fora do horário de pico também apresenta níveis elevados de concordância. Para um desconto de 1 real, 478 pessoas (68,5%) concordam totalmente, e 89 (12,5%) discordam totalmente. Quando o desconto aumenta para 2 reais, a concordância total sobe ligeiramente para 483 respondentes (68,9%), enquanto a discordância total se mantém próxima, em 90 indivíduos (12,7%).

Os resultados mostram uma forte aceitação para incentivos financeiros diretos, como descontos e reembolsos por quilômetro percorrido, com mais de 85% de concordância nos itens relacionados a esses benefícios. Por outro lado, a aceitação de tarifas mais altas, especialmente anuais e mensais, é menor, com taxas de discordância variando entre 20% e 25% para os valores mais elevados. Observa-se, assim, que há maior aceitação para incentivos financeiros e recompensas por quilômetro percorrido, enquanto há menor aceitação para descontos e pagamentos elevados por longo prazo, especialmente os valores anuais e mensais mais altos, como mostrado na Figura 36.

Figura 36 - Quantidade do WTP (Concordo totalmente)

Fonte: Elaborada pelos autores

Os resultados evidenciam que a maior aceitação entre os respondentes está relacionada a propostas de incentivo financeiro direto, destacando-se as opções de receber até cinco reais a cada 20 quilômetros percorridos (606 respostas) e de receber até cinquenta centavos por quilômetro percorrido (602 respostas). A possibilidade de acumular pontos para trocar por produtos e serviços também apresentou elevada concordância (597 respostas), reforçando a atratividade de mecanismos de recompensa. Em relação ao pagamento, observou-se maior disposição para valores mais baixos, como pagar até dez reais por dia (540 respostas), enquanto propostas de maior custo, como pagar entre mil e mil e duzentos reais por ano (395 respostas), pagar entre duzentos e trezentos reais mensais (396 respostas) e pagar de dez a vinte reais por dia (422 respostas), receberam menor adesão. Outras alternativas intermediárias, como pagar entre cento e cinquenta e duzentos reais mensais (461 respostas), ou incentivos financeiros para viagens fora do horário de pico, com o recebimento de até um real (478 respostas) ou até dois reais (483 respostas), também apresentaram níveis razoáveis de concordância. De modo geral, os resultados indicam que os participantes demonstram maior aceitação por estratégias que envolvem benefícios ou compensações financeiras do que por aumentos nos valores de

pagamento direto pelo uso do transporte.

5.6 Experiência do Usuário

Segundo Botelho e Guissoni (2020), a experiência do cliente como um construto multidimensional envolve os aspectos cognitivos, afetivos, emocionais, sociais e físicos do cliente em relação ao fornecedor. Frisa-se a importância da experiência do cliente como uma prioridade para as empresas que buscam a transformação, enfatizando a criação de uma experiência relevante para o consumidor em todos os pontos de contato. Introduzem o conceito de jornada do cliente, que representa o processo pelo qual um consumidor passa em todos os estágios e pontos de contato que compõem a experiência do consumidor (Botelho; Guissoni, 2020).

Já os autores Batarce, Muñoz e Torres (2022) definem a experiência do usuário como o nível de serviço vivenciado ao utilizar o sistema de transporte público. Eles se concentram em medir indicadores objetivos que descrevem as principais características da operação do TP, como tempo de viagem, tempo de espera, tempo dentro do veículo e velocidade de viagem. A metodologia proposta visa caracterizar o desempenho do sistema de trânsito a partir da perspectiva do usuário, utilizando informações objetivas coletadas no campo. A aplicação da metodologia aconteceu em seis cidades da América Latina, especificamente medindo o desempenho dos sistemas de transporte público na Cidade do México e Guadalajara, no México; Porto Alegre, no Brasil; Bogotá, na Colômbia; Lima, no Peru; e Santiago, no Chile.

Para De Oña e De Oña (2023), a experiência dos usuários de transporte público é influenciada pela percepção da qualidade do serviço, satisfação e intenções comportamentais. A experiência dos usuários pode ser moldada pela forma como eles interpretam e avaliam o serviço. Além disso, os autores enfatizam a importância de considerar esse aspecto para entender como a experiência dos usuários influencia a atratividade e a eficiência do transporte público, especialmente no contexto de conseguir levar mais usuários de veículos particulares para o transporte público, fornecendo métricas valiosas.

Nesse contexto, faz-se necessário capturar a experiência geral dos usuários no tocante à sua satisfação, expectativas, necessidades e percepções sobre os serviços oferecidos, além de avaliar se eles se sentem recompensados pelo uso do transporte

público, conforme Tabela 16.

Tabela 16 - Seção 6 - Experiência do usuário - Questão 16

Como você avalia sua experiência no geral com transporte público?
Eu estou satisfeito com o serviço entregue pelo transporte público
O serviço de transporte público corresponde às minhas expectativas
Considero que as minhas necessidades de deslocamento estão sendo atendidas pelo transporte público
Considero que o transporte público tem um bom custo-benefício
Considero que sou recompensado por usar o transporte público

Fonte: Elaborado pelos Autores

Os dados revelam um cenário crítico de insatisfação com o transporte público, evidenciado pelos altos índices de discordância em relação aos serviços oferecidos. A esmagadora maioria dos usuários (88,5% a 91,3%) manifesta insatisfação com o serviço atual, sendo que 578 entrevistados discordam totalmente da afirmação "estou satisfeito com o serviço", padrão que se repete quando questionados se o serviço corresponde às suas expectativas (576 discordâncias totais). A percepção de custo-benefício também é extremamente negativa (577 discordâncias totais), indicando que os usuários não reconhecem valor adequado no preço pago. Embora 58 respondentes concordem que suas necessidades de deslocamento estão sendo atendidas (o item com menor rejeição), este número representa apenas 7,8% do total, mostrando que o sistema falha em atender à demanda básica. A quase total ausência de percepção de recompensa pelo uso do transporte (610 discordâncias totais, ou 92,4%) completa esse quadro preocupante, sugerindo que os usuários não identificam qualquer tipo de benefício ou vantagem no sistema atual. Tais resultados demonstram uma crise de confiança e satisfação que demanda intervenções urgentes e estruturais, já que todos os aspectos avaliados — qualidade do serviço, adequação às necessidades, relação custo-benefício e percepção de valor — apresentam índices de reprovação superiores a 85%, indicando um descontentamento generalizado que vai além de questões pontuais, como mostrados a seguir na Figura 37.

Figura 37 - Como você avalia sua experiência no geral com transporte público?

Fonte: Elaborada pelos autores

Essa avaliação uniformemente negativa aponta para uma crise multidimensional no transporte público, em que os usuários não apenas consideram o serviço deficiente em sua operação básica (qualidade e adequação), mas também injusto em sua estrutura de valores (custo-benefício e reconhecimento). Os resultados sugerem que intervenções pontuais serão insuficientes. Por conseguinte, é necessária uma reformulação estrutural que simultaneamente melhore a qualidade operacional, redefina a equação tarifária e implemente sistemas de reconhecimento ao usuário para romper esse ciclo de insatisfação crônica.

Já a questão 17 procura analisar as vantagens e desvantagens de cada método de pagamento, considerando aspectos como praticidade e facilidade. Indagou-se aos respondentes “Como você avalia a facilidade de uso dos meios de pagamento do transporte público?”, com as opções apresentadas na Tabela 17.

Tabela 17 - Seção 6 - Experiência do usuário - Questão 17

Como você avalia a facilidade de uso dos meios de pagamento do transporte público?

Cartões

Aplicativos de celular

QR Code

Bilhete impresso

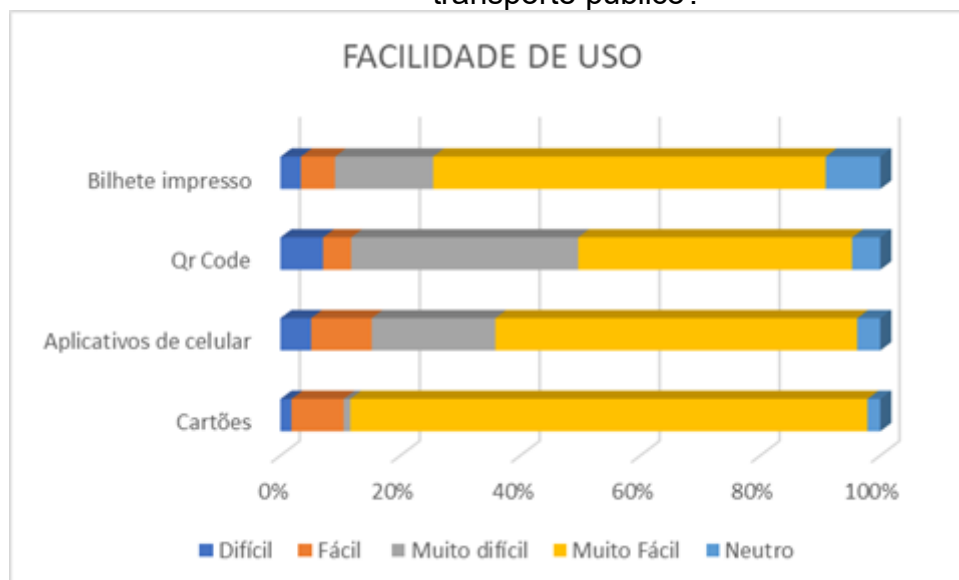
Fonte: Elaborado pelos Autores

Os dados revelam percepções distintas sobre os diferentes meios de pagamento no transporte público. O cartão de transporte se destaca como o método mais bem avaliado, com 89,1% dos usuários (606 respostas) considerando-o "muito fácil" de usar, enquanto apenas 2,9% (13 respostas) o classificam como "difícil".

Os aplicativos de celular também apresentam boa aceitação, com 59,7% (424 respostas) avaliando-os como "muito fáceis", embora 20,4% (145 respostas) os considerem "muito difíceis", indicando uma divisão mais acentuada na percepção de usabilidade. O QR Code mostra maior polarização: enquanto 43,3% (321 respostas) o veem como "muito fácil", 38% (266 respostas) consideram-no "muito difícil", sugerindo desafios significativos de adoção para parte dos usuários.

O bilhete impresso, por sua vez, apresenta avaliações intermediárias 63,4% (460 respostas) o classificam como "muito fácil", mas 16,3% (115 respostas) como "muito difícil". Nota-se que a opção "neutro" foi pouco utilizada em todos os métodos (variando entre 2,1% e 9,2%), indicando que os usuários tendem a ter opiniões definidas sobre a facilidade de uso dos diferentes sistemas de pagamento, como se apresenta na Figura 38.

Figura 38 - Como você avalia a facilidade de uso dos meios de pagamento do transporte público?



Fonte: Elaborada pelos autores

Os dados evidenciam que, embora todos os formatos de pagamento apresentem algum nível de aceitação, os cartões de transporte tradicionais consolidam-se como o meio

mais amplamente acessível e de melhor usabilidade percebida pelos usuários. Essa preferência aponta para uma oportunidade estratégica de expandir e modernizar esse meio de pagamento, potencialmente por meio da integração com cartões de crédito de múltiplas bandeiras, o que poderia agregar conveniência sem comprometer a facilidade de uso que tornou os cartões a opção preferencial. Essa abordagem permitiria manter a acessibilidade que garante a inclusão de todos os usuários, ao mesmo tempo que incorporaria novas funcionalidades e formas de pagamento ao sistema existente.

5.7 Perfil Socioeconômico

De acordo com o IBGE (2023), os principais indicadores sociais, analisados no relatório intitulado "Síntese de Indicadores Sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira em 2023", englobam diversos aspectos fundamentais. No âmbito da estrutura econômica e do mercado de trabalho, são examinados indicadores como ocupação, informalidade, rendimentos do trabalho, desocupação, subocupação e força de trabalho potencial. Quanto ao padrão de vida e à distribuição de rendimentos, destacam-se a avaliação da distribuição de renda, pobreza, desigualdades sociais e acesso a bens e serviços. As condições de moradia são analisadas sob a ótica da habitação, acesso a serviços básicos, infraestrutura urbana e qualidade habitacional. No campo educacional, são abordados aspectos relacionados à educação básica, participação escolar, a níveis de escolaridade, desigualdades educacionais e ao acesso à educação.

Esses indicadores proporcionam uma compreensão abrangente das condições de vida da população brasileira, permitindo a análise de qualidade de vida, bem-estar, desigualdades sociais e acesso a oportunidades e serviços essenciais. O relatório está estruturado em quatro capítulos que oferecem um retrato significativo da realidade social do Brasil: Estrutura econômica e mercado de trabalho; Padrão de vida e distribuição de rendimentos; Condições de moradia; e Educação. Entre as fontes utilizadas para a elaboração do relatório, ressaltam-se a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) e o Sistema de Contas Nacionais do Brasil (SCN), ambos de responsabilidade do IBGE. Adicionalmente, foram consultadas fontes externas como o Censo Escolar da Educação Básica, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), sob a gestão do Instituto Nacional de

Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), vinculado ao Ministério da Educação (IBGE, 2023).

Para fins de comparação internacional, foram ainda consultadas informações disponibilizadas pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (IBGE, 2023). O Censo Demográfico 2022 do IBGE, que foi realizado em agosto e setembro, coletou um conjunto abrangente de informações sobre o perfil socioeconômico da população brasileira. As perguntas relacionadas a esse tema se dividiram em dois blocos principais. O Questionário Básico da pesquisa contou com 26 questões e investigou as principais características do domicílio e dos moradores. Além disso, uma parcela dos domicílios é selecionada para responder ao questionário da amostra, que conta com 77 questões.

O Questionário Básico, aplicado em 89% dos domicílios, abrange questões cruciais para a caracterização socioeconômica dos respondentes. Entre elas, enfatiza-se a investigação da renda bruta mensal total do responsável pelo domicílio, englobando ganhos provenientes do trabalho, aposentadorias, pensões, aluguéis, rendimentos de investimentos, entre outras fontes de receita. Além disso, é indagado o nível de escolaridade mais elevado alcançado pelo responsável, abrangendo desde o ensino fundamental incompleto até o ensino superior completo. A situação profissional atual do responsável é igualmente abordada, visando identificar se está empregado, desempregado, se é aposentado, estudante, entre outras categorias. A cor ou raça do responsável pelo domicílio também é registrada conforme autodeclaração, seguindo as categorias estipuladas pelo IBGE, como branca, preta, amarela, parda, indígena, sem especificação, entre outras possíveis.

Ademais, o Questionário da Amostra, aplicado em 11% dos domicílios, amplia a coleta de dados ao incluir informações mais detalhadas sobre o perfil socioeconômico de todos os moradores. Além das perguntas presentes no Questionário Básico, são solicitadas algumas informações adicionais. O Censo 2022 também coletou informações sobre a migração interna e internacional, fecundidade, mortalidade, deficiência, religião, entre outros temas. Com base nos parâmetros estipulados pelo IBGE, as perguntas referentes a esse módulo do questionário localizados na Seção 7 procuram traçar o perfil socioeconômico usando oito questões que estão compreendidas do número 18 ao 25, procurando estipular questões como: gênero; raça; idade; nível de escolaridade; situação

profissional; quantidade de filhos e renda, além de um espaço dedicado para comentários e sugestões, conforme mostrado na Tabela 18.

Tabela 18 - Seção 7 - Perfil socioeconômico – Questões do número 18 ao 25

Questão 18 – Gênero

Masculino
Feminino
Outro

Questão 19 – Raça

Negra (Pretos e pardos)
Branca
Indígena
Amarela

Questão 20 – Idade

Menor que 18 anos
18–24 anos
25–49 anos
50–64 anos
65 anos ou mais

Questão 21 – Nível de escolaridade

Fundamental (completo ou incompleto)
Ensino Médio (completo ou incompleto)
Graduação (completo ou incompleto)
Pós-graduação (Especialização; MBA; Mestrado; doutorado, seja completo ou incompleto)

Questão 22 – Situação profissional

Estudante
Desempregado
Empregado (carteira assinada ou autônomo)
Motorista de Aplicativo
Aposentado

Questão 23 – Possui filhos?

(Insira o número; no caso de não possuir, colocar o número zero)

Questão 24 – Renda:

Não possuo renda
Até 1 salário mínimo: R\$ 1.302
De 1 a 2 salários mínimos: R\$ 1.302 a R\$ 2.604
De 2 a 3 salários mínimos: R\$ 2.604 a R\$ 3.906

De 3 a 5 salários mínimos: R\$ 3.906 a R\$ 6.510

De 5 a 10 salários mínimos: R\$ 6.510 a R\$ 13.020

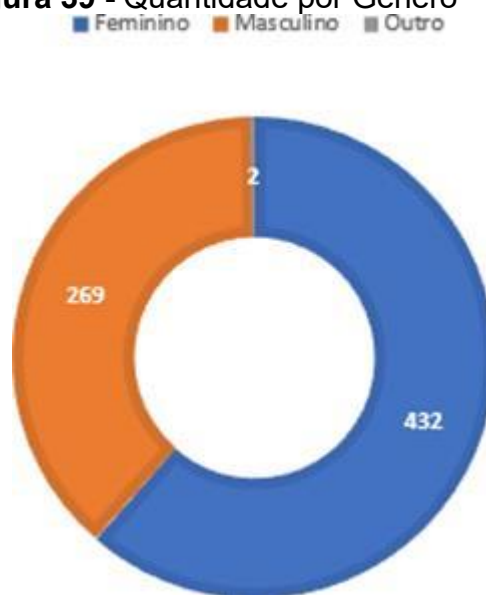
Acima de 10 salários mínimos: R\$ 13.020

Questão 25 - Muito obrigado por fazer parte da nossa pesquisa. Utilize este espaço para deixar seus comentários e sugestões

Fonte: Elaborado pelos Autores

A composição por gênero da amostra revela uma predominância feminina significativa, com 432 respondentes (61,5%) do sexo feminino, 269 respondentes (38,3%) do sexo masculino e 2 respondentes (0,3%) identificados como outro, totalizando 703 respondentes válidos. Essa distribuição de aproximadamente 6:4 em favor do público feminino indica uma maior dependência das mulheres em relação ao transporte público como meio de locomoção, apresentada na Figura 39.

Figura 39 - Quantidade por Gênero

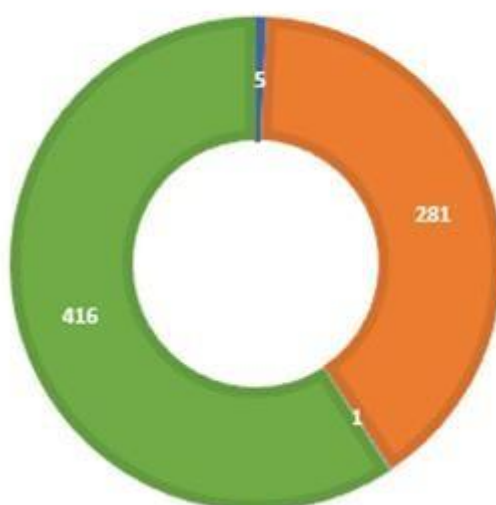


Fonte: Elaborada pelos autores

A predominância feminina observada sugere implicações significativas para o desenvolvimento de políticas públicas. A maior dependência feminina do transporte público demanda atenção específica a questões de segurança, conforto e acessibilidade que afetam particularmente este segmento. A concentração de usuárias mulheres oferece oportunidade estratégica para desenvolvimento de programas e serviços direcionados ao público feminino, considerando suas necessidades específicas e padrões de utilização diferenciados.

Já a composição étnico-racial dos usuários de transporte público demonstra uma concentração majoritária de pessoas negras, incluindo pretos e pardos, totalizando 416 respondentes (59,2% da amostra). A população branca representa 281 respondentes (40,0%), enquanto outras etnias apresentam representação menor, com 5 respondentes amarelos (0,7%) e 1 respondente indígena (0,1%). Tais dados estão contidos na Figura 40.

Figura 40 - Quantidade por Raça
 ■ Amarela ■ Branca ■ Indígena ■ Negra (pretos e pardos)



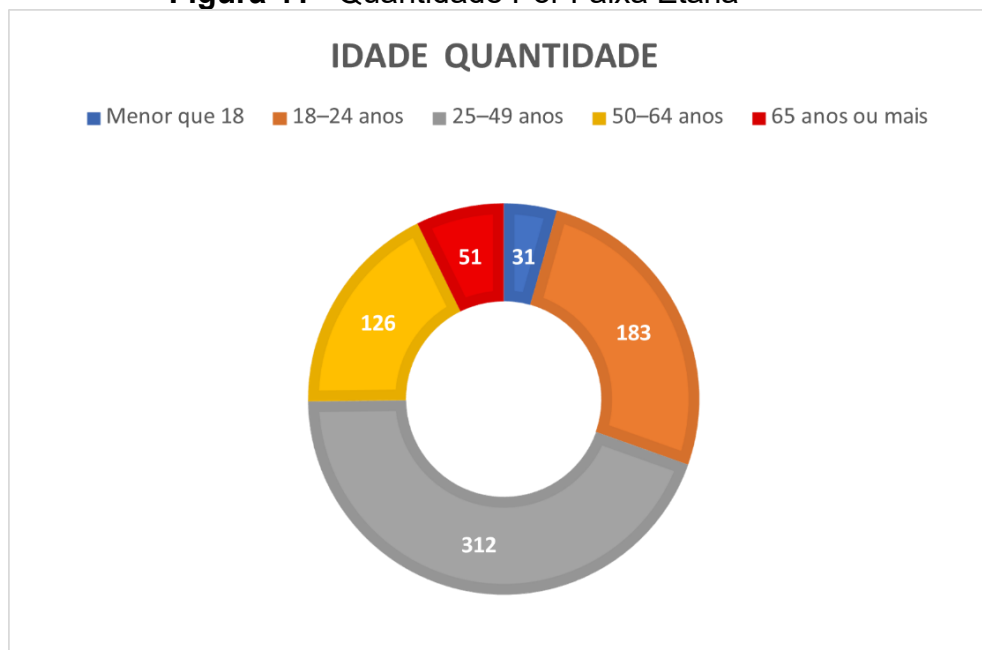
Fonte: Elaborada pelos autores

Essa distribuição racial revela que o transporte público é utilizado predominantemente por populações negras, evidenciando a importância social deste serviço para grupos historicamente marginalizados. A proporção de 59,2% de usuários negros comparada a cerca de 40,0% de usuários brancos reflete padrões socioeconômicos mais amplos e sugere que políticas de transporte público têm impacto direto significativo na mobilidade urbana de populações vulneráveis. A diversidade racial observada na base de usuários oferece oportunidade para desenvolvimento de programas de inclusão racial e políticas afirmativas específicas para o setor de transporte.

A distribuição etária dos usuários do transporte público mostrada na Figura 41 indica que a maior concentração está na faixa de 25 a 49 anos, que representa 312 passageiros, correspondendo a aproximadamente 44,38% do total. Em seguida, vem o grupo de 18 a 24 anos, com 183 usuários (26,03%). A faixa de 50 a 64 anos aparece com 126 passageiros (17,92%), enquanto os menores de 18 anos somam 31 usuários (4,41%). Por fim, as

peças com 65 anos ou mais representam o grupo menos expressivo, com apenas 51 passageiros (7,25%).

Figura 41 - Quantidade Por Faixa Etária

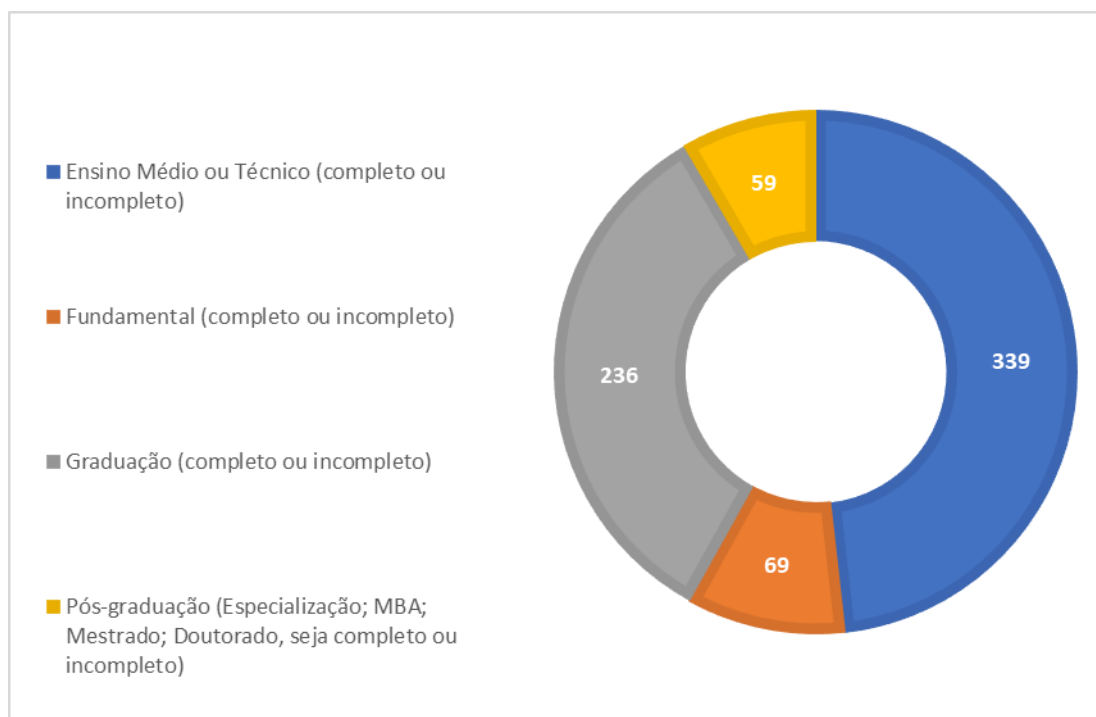


Fonte: Elaborada pelos autores

Esses dados indicam que o transporte público é mais utilizado por adultos em idade economicamente ativa (18 a 49 anos), que, juntos, somam mais de 70% dos passageiros. A baixa representatividade de idosos (65+) pode sugerir menor mobilidade ou acesso a outros meios de transporte nessa faixa etária, enquanto a participação reduzida de menores de 18 anos possivelmente reflete deslocamentos mais limitados ou dependência de acompanhantes. Já o expressivo número de jovens entre 18 e 24 anos pode estar relacionado a estudantes ou trabalhadores em início de carreira que dependem do transporte público para suas atividades diárias.

A distribuição educacional dos usuários de transporte público revela um perfil de escolaridade substancialmente elevado, com 339 respondentes (48%) possuindo ensino médio ou técnico, seguidos por 236 respondentes (33,6%) com graduação e 59 respondentes (8,4%) com pós-graduação. Apenas 69 respondentes (9,8%) possuem ensino fundamental como nível máximo de escolaridade, enquanto 55 respondentes (7,8%) completaram o ensino médio regular, como apresentado a seguir na Figura 42.

Figura 42 - Quantidade por Nível de Escolaridade



Fonte: Elaborada pelos autores

O índice agregado de escolaridade demonstra que 82,2% dos usuários possuem ensino médio ou superior, indicando uma base educacional significativamente mais elevada que a média populacional brasileira. Particularmente relevante é o fato de que 42,0% dos respondentes possuem graduação ou pós-graduação, sugerindo uma população com elevada capacidade de análise crítica e abertura para inovações tecnológicas. A predominância de usuários com ensino médio/técnico estabelece uma base educacional sólida para a implementação de sistemas tecnológicos complexos de recompensas e pagamento digital.

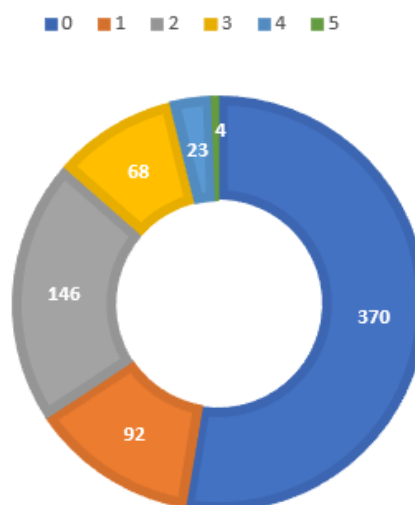
A distribuição da situação profissional dos usuários demonstra uma predominância de trabalhadores em vínculos formais, com 431 respondentes (61,3%) declarando-se empregados CLT ou servidores públicos. O segundo grupo mais representativo são os estudantes, com 170 respondentes (24,2%), seguidos por aposentados e pensionistas com 49 respondentes (7,0%). Os motoristas de aplicativo representam 27 respondentes (3,8%), enquanto 24 respondentes (3,4%) encontram-se desempregados, e apenas 2 respondentes (0,3%) declararam-se autônomos ou profissionais liberais, como apresentado adiante na Figura 43.

Figura 43 - Quantidade por Situação Profissional

Fonte: Elaborada pelos autores

A taxa de atividade econômica formal atinge 64,9% da amostra, indicando uma base de usuários predominantemente inserida no mercado de trabalho formal. A significativa presença de estudantes (24,2%) sugere um padrão de utilização do transporte público associado à educação, enquanto a baixa representação de profissionais autônomos (0,3%) pode refletir tanto a dependência do transporte público por trabalhadores com menor flexibilidade de horários quanto à tendência de profissionais liberais utilizarem transporte privado. Essa composição profissional tem implicações importantes para o design de sistemas de recompensas, considerando que horários de pico são determinados pelos padrões de deslocamento para trabalho e estudo.

A estrutura familiar dos usuários de transporte público apresenta uma configuração predominantemente de adultos sem filhos, com 387 respondentes (55,0%) declarando não possuir filhos. Entre aqueles com filhos, observa-se uma distribuição decrescente: 152 respondentes (21,6%) possuem um filho, 104 respondentes (14,8%) têm dois filhos, e 60 respondentes (8,5%) declararam ter três ou mais filhos, como retratado na Figura 44.

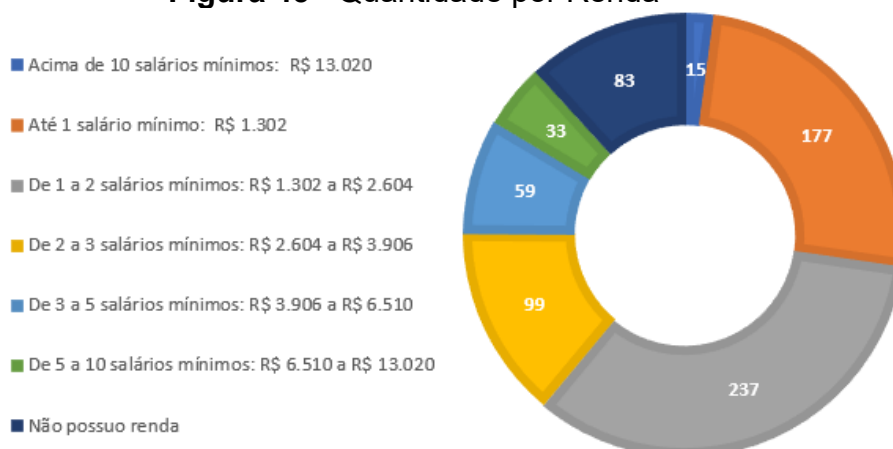
Figura 44 - Quantidade de Filhos

Fonte: Elaborada pelos autores

A média de filhos por respondente situa-se em 1,1, indicando uma composição familiar relativamente compacta. Do total da amostra, 45,0% das famílias possuem filhos, o que tem implicações importantes para os padrões de mobilidade e necessidades de transporte. Famílias com filhos tendem a apresentar demandas diferenciadas de horários de deslocamento, relacionadas a atividades escolares e aos cuidados familiares, bem como maior sensibilidade a questões de segurança e conforto no transporte público.

A estratificação socioeconômica da amostra revela uma concentração significativa nas faixas de renda mais baixas, com 177 respondentes (25,2%) recebendo até um salário mínimo e 237 respondentes (33,7%) na faixa de 1 a 2 salários mínimos. A distribuição de renda continua com 99 respondentes (14,1%) na faixa de 2 a 3 salários; 59

respondentes (8,4%) entre 3 a 5 salários; 33 respondentes (4,7%) entre 5 a 10 salários; e apenas 15 respondentes (2,1%) com renda superior a 10 salários mínimos. Adicionalmente, 83 respondentes (11,8%) declararam não possuir renda própria, e 90 respondentes (12,8%) não informaram sua situação de renda, como identificado na Figura 45.

Figura 45 - Quantidade por Renda

Fonte: Elaborada pelos autores

A renda mediana da amostra situa-se em aproximadamente R\$ 1.953, posicionando-se entre 1 e 2 salários mínimos. Um aspecto particularmente relevante é que 73,0% dos respondentes concentram-se nas três faixas de renda mais baixas (até 3 salários mínimos), confirmando o perfil socioeconômico típico dos usuários dependentes do transporte público. Tal concentração nas faixas de menor renda tem implicações diretas para o design de sistemas de recompensas, sugerindo a necessidade de modalidades acessíveis e benefícios tangíveis que agreguem valor real ao orçamento familiar dos usuários.

6 MODELOS SEM

A seção contempla detalhes estatísticos e construção dos modelos de caminhos no SEM. A análise foi conduzida utilizando-se software R e linguagem Python, permitindo avaliar as relações de causalidade entre variáveis. Os resultados foram descritos minuciosamente, com ênfase nos coeficientes de caminho, índices de ajuste do modelo, cargas fatoriais e demais métricas relevantes para a interpretação dos achados. Para assegurar a robustez do modelo, serão realizadas comparações entre variáveis por meio de testes de validação e significância estatística, como o teste de qui-quadrado, RMSEA, CFI, TLI. Foram definidas hipóteses a serem testadas mediante a aplicação da Modelagem de Equações Estruturais (SEM) e de análises estatísticas complementares. Essa

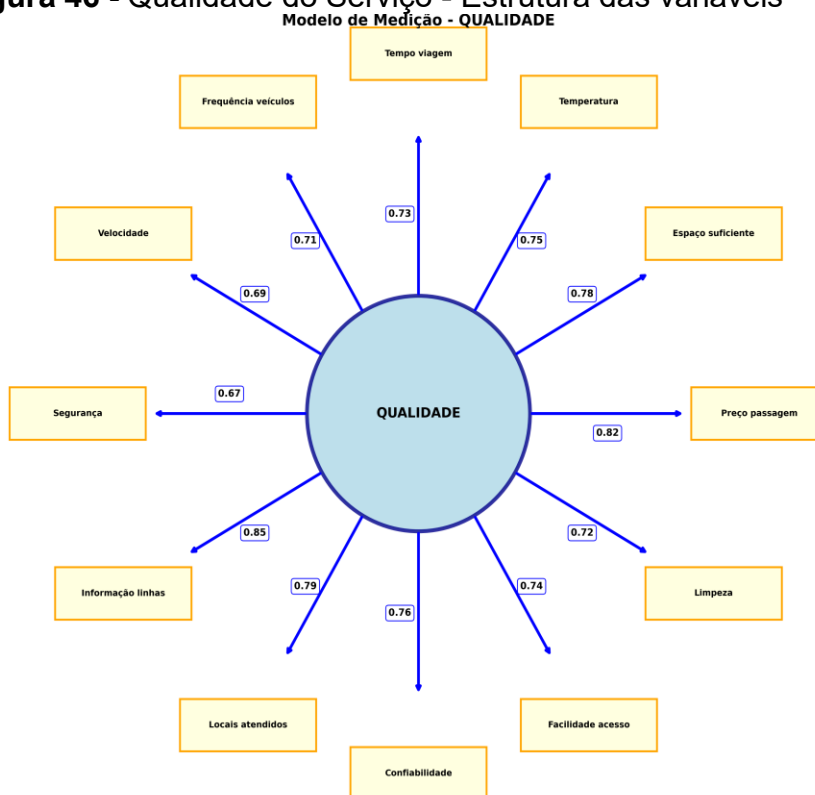
abordagem direcionou a seleção das variáveis, abrangendo tanto construtos latentes (conceitos teóricos não diretamente observáveis) quanto indicadores observáveis. O detalhamento de cada um dos construtos utilizados está explicitado no Apêndice B.

A principal diferenciação metodológica entre as abordagens de Modelagem de Equações Estruturais (SEM) reside em seus objetivos analíticos e premissas teóricas subjacentes. A análise Fatorial Exploratória (AFE) busca descobrir relações e estruturas nos dados sem hipóteses prévias. Já a Análise Fatorial Confirmatória (AFC) testa se um modelo teórico específico se ajusta aos dados observados. A metodologia científica aplicada nas análises SEM deste trabalho é de caráter confirmatório com especificação rigorosa de variáveis latentes e observadas, índices de ajuste completos e equações estruturais detalhadas. Todos os modelos apresentados neste relatório são de natureza confirmatória, não exploratória. Isso significa que as hipóteses a priori demonstram as relações entre construtos que foram pré-definidos com base na teoria antes da coleta de dados. A estrutura fatorial é pré-definida. O número de fatores e suas cargas foram especificados teoricamente. O modelo teórico testado teve como objetivo confirmar se os dados se ajustam ao modelo teórico proposto. A validação teórica buscou evidenciar empiricamente relações causais hipotéticas.

6.1 Qualidade do Serviço (SEM)

Este construto representa a avaliação objetiva dos aspectos tangíveis e intangíveis do serviço. O construto Qualidade do Serviço apresenta uma estrutura fatorial robusta composta por 12 indicadores que capturam múltiplas dimensões da experiência de transporte público. A análise fatorial confirmatória revela uma hierarquia clara de importância entre os indicadores, com aspectos informacionais e econômicos emergindo como elementos centrais na formação da percepção de qualidade como apresentada na Figura 46.

Figura 46 - Qualidade do Serviço - Estrutura das variáveis



Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Preço passagem	0.82	Forte
Espaço suficiente	0.78	Moderada
Temperatura	0.75	Moderada
Tempo viagem	0.73	Moderada
Frequência veículos	0.71	Moderada
Velocidade	0.69	Fraca
Segurança	0.67	Fraca
Informação linhas	0.85	Forte
Locais atendidos	0.79	Moderada
Confiabilidade	0.76	Moderada
Facilidade acesso	0.74	Moderada
Limpeza	0.72	Moderada
RESUMO ESTATÍSTICO		
Média do Construto: 1.64		
Confiabilidade (α): 0.89		
Variância Explicada: 0.68		

Fonte: Elaborada pelos autores

Esta estrutura alinha-se com a literatura de marketing de serviços de Parasuraman et al. (1988), que identifica dimensões tangíveis e intangíveis como componentes essenciais da qualidade percebida. A distribuição e interpretação das cargas fatoriais estão apresentadas na Tabela 19.

Tabela 19 - Parâmetros Psicométricos da Qualidade

Categoria	Variável	Carga Fatorial	Interpretação	Dimensão Teórica
Informacional	Informação linhas	0,85	Forte	Tangibilidade
Econômica	Preço passagem	0,82	Forte	Valor Percebido
Acessibilidade	Locais atendidos	0,79	Moderada	Conveniência
Conforto Físico	Espaço suficiente	0,78	Moderada	Tangibilidade
Confiabilidade	Confiabilidade	0,76	Moderada	Confiabilidade
Ambiental	Temperatura	0,75	Moderada	Tangibilidade
Usabilidade	Facilidade acesso	0,74	Moderada	Acessibilidade
Temporal	Tempo viagem	0,73	Moderada	Eficiência
Higiene	Limpeza	0,72	Moderada	Tangibilidade
Regularidade	Frequência veículos	0,71	Moderada	Confiabilidade
Performance	Velocidade	0,69	Fraca	Capacidade de Resposta
Proteção	Segurança	0,67	Fraca	Segurança

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise das cargas fatoriais revela que aspectos informacionais ("Informação linhas", $\lambda = 0.85$) e econômicos ("Preço passagem", $\lambda = 0.82$) constituem os determinantes primários da qualidade percebida, ou seja, que estão mais bem avaliados e menos bem avaliados, respectivamente. Este resultado sugere que usuários percebem melhor a transparência informacional e a acessibilidade econômica do serviço. Respalhando as

expectativas teóricas, aspectos relacionados ao custo ($\lambda = 0.82$), à segurança ($\lambda = 0.67$) e velocidade ($\lambda = 0.69$) apresentaram menor importância na formação do construto, indicando possível saturação ou expectativas já consolidadas nestas dimensões.

O construto demonstra propriedades psicométricas excepcionais, conforme evidenciado pelos indicadores de confiabilidade e validade. O coeficiente Alfa de Cronbach ($\alpha = 0.89$) situa-se na faixa de "boa confiabilidade" segundo critérios de Nunnally & Bernstein (1994), indicando consistência interna elevada entre os 12 indicadores. A variância explicada de 68% supera amplamente o critério mínimo de 50% estabelecido por Fornell & Larcker (1981) para validade convergente, confirmando que os indicadores compartilham variância comum suficiente para representar o construto latente.

A média relativamente baixa do construto ($M = 1,64$) em escala de 1–5 indica percepção desfavorável da qualidade atual, criando uma linha de base (baseline) conservadora para comparações futuras. Esta métrica sugere oportunidades significativas de melhoria, particularmente nas dimensões com maiores cargas fatoriais. A robustez psicométrica do construto valida sua utilização como variável preditora no modelo estrutural mais amplo, fornecendo base sólida para inferências causais sobre o impacto da qualidade na percepção de recompensas e intenção comportamental.

Já o modelo teórico a seguir foi construído com base em dois construtos latentes principais: Infraestrutura e Operação. Na fase de pré-processamento, os dados originais contendo 12 variáveis foram submetidos a uma transformação para escala numérica (1–5). Uma análise conceitual preliminar identificou que a variável "Confiabilidade horários" apresentava sobreposição temática significativa com "Frequência veículos", ambas relacionadas à dimensão de pontualidade do serviço. Os atributos relacionados à "Informação de linhas, horários e itinerários" e a "Locais atendidos pelo transporte público" não apresentaram aderência ao modelo. Visando manter a parcimônia do modelo e evitar redundância conceitual, optou-se por seguir com os outros 9 atributos na análise final.

Seguindo a proposta de demanda de Balcombe et al. (2004), o modelo de equações estruturais foi dividido por barreiras de forma a incorporar os atributos em dois fatores latentes principais: Operação e Infraestrutura.

O construto Infraestrutura foi operacionalizado por quatro indicadores: Temperatura_interna ($\beta=0,883$; $p<0,001$); Espaço_disponível ($\beta=0,735$; $p<0,001$);

Limpeza ($\beta=0,843$; $p<0,001$);

Facilidade_entrada_saida ($\beta=0,934$; $p<0,001$).

O fator Operação, por sua vez, foi mensurado por cinco variáveis observadas:

Tempo_viagem ($\beta=0,767$;
 $p<0,001$);

Velocidade_veiculos

$\beta=0,847$; $p<0,001$);

Preço_passagem

($\beta=0,784$; $p<0,001$);

Frequência_veiculos

($\beta=0,673$; $p<0,001$);

Segurança ($\beta=0,763$; $p<0,001$).

Os construtos com suas respectivas cargas fatoriais são apresentados na Figura 47.

Figura 47 - Infraestrutura x Operação (SEM)



Fonte: Elaborada pelos autores

O modelo de equações estruturais proposto pode ser formalizado com as seguintes equações (6.1) e (6.2), definindo a relação entre as variáveis observadas (indicadores) e os fatores latentes:

$$\begin{aligned} \text{Infraestrutura} = & \lambda_{11} \text{ Temperatura_interna} + \lambda_{12} \text{ Espaço_disponivel} + \\ & \lambda_{13} \text{ Limpeza} + \lambda_{14} \text{ Facilidade_entrada_saida} + \varepsilon_1 \end{aligned} \quad (6.1)$$

$$\begin{aligned} \text{Operação} = & \lambda_{21} \text{ Tempo_viagem} + \lambda_{22} \text{ Velocidade_veiculos} + \lambda_{23} \\ \text{Preço_passagem} = & \lambda_{24} \text{ Frequencia_veiculos} + \lambda_{25} \text{ Segurança} + \epsilon_2 \end{aligned} \quad (6.2)$$

em que, para as duas equações, as variáveis significam:

λ_{ij} = cargas fatoriais padronizadas (ex: $\lambda_{11}=0.883$ para Temperatura_interna);

ϵ = erros de medida (não explicados pelo modelo).

Já a Equação Estrutural da Relação entre Fatores Latentes é explicada por meio da equação a seguir (6.3), indicando que os dois construtos estão correlacionados, mas são dimensões distintas.

$$\text{Infraestrutura} \leftrightarrow \text{Operação} (\phi=0,420, p<0,001) \quad (6.3)$$

Os resultados das cargas fatoriais padronizadas e da variância explicada fornecem evidências robustas sobre as relações entre as variáveis observadas e os construtos latentes no modelo proposto. Conforme apresentado na Tabela 20, todas as cargas fatoriais demonstraram significância estatística ($p < 0,05$), atestando a validade das relações hipotetizadas no modelo teórico.

Tabela 20 - Cargas Fatoriais Infraestrutura x Operação

Infraestrutura		
Variável	Carga (λ)	R ²
Facilidade_entrada_saida	0,934***	87,2%
Temperatura_interna	0,883***	78,0%
Limpeza	0,843***	71,1%
Espaço_disponivel	0,735***	54,1%
Operação		
Variável	Carga (λ)	R ²
Velocidade_veiculos	0,847***	71,7%
Preço_passagem	0,784***	61,5%
Tempo_viagem	0,767***	58,8%
Segurança	0,763***	58,2%
Frequencia_veiculos	0,673***	45,3%

Fonte: Elaborada pelos autores

(***p < 0,001)

No construto Infraestrutura, destaca-se a variável Facilidade de entrada e saída, que apresentou a maior carga fatorial ($\lambda = 0,934$, $p < 0,001$), explicando 87,2% de sua variância. Esse resultado sugere que a acessibilidade física constitui o aspecto mais representativo da dimensão Infraestrutura na percepção dos usuários. Complementarmente, Temperatura interna ($\lambda = 0,883$) e Limpeza ($\lambda = 0,843$) também exibiram cargas elevadas, corroborando a importância do conforto ambiental e das condições higiênicas na avaliação da infraestrutura do serviço.

O construto Operação revelou Velocidade dos veículos como seu principal indicador ($\lambda = 0,847$, $p < 0,001$), com 71,7% de variância explicada, seguido por Preço da passagem ($\lambda = 0,784$) e Tempo de viagem ($\lambda = 0,767$). Esses achados reforçam que a eficiência operacional e os aspectos econômicos são componentes fundamentais na avaliação da qualidade do serviço pelos usuários.

A análise da variância explicada (R²) evidenciou que o modelo apresenta poder

explicativo satisfatório para a maioria dos itens, variando entre 54,1% (Espaço disponível) e 87,2% (Facilidade de entrada e saída). Os valores mais baixos observados em alguns indicadores sugerem a possível influência de fatores externos não contemplados no modelo atual, indicando áreas para investigações futuras. A análise dos índices de ajuste, conforme apresentado na Tabela 21, revelou que o modelo proposto apresenta adequação satisfatória aos dados empíricos. Os valores obtidos para os principais indicadores de qualidade de ajuste demonstram a robustez do modelo especificado.

Tabela 21 - Índices de Ajuste do Modelo SEM

Índice	Valor Obtido	Valor de Referência	Interpretação
CFI	0,982	> 0,95	Excelente ajuste
TLI	0,968	> 0,95	Bom ajuste
RMSEA (IC 90%)	0,074 (0,060-0,089)	< 0,08	Ajuste aceitável
SRMR	0,024	< 0,08	Excelente ajuste
RMSEA Robusto	0,060	< 0,06	Bom ajuste pós-correção
χ^2 (gl)	96,964 (20)	-	$p < 0,001$

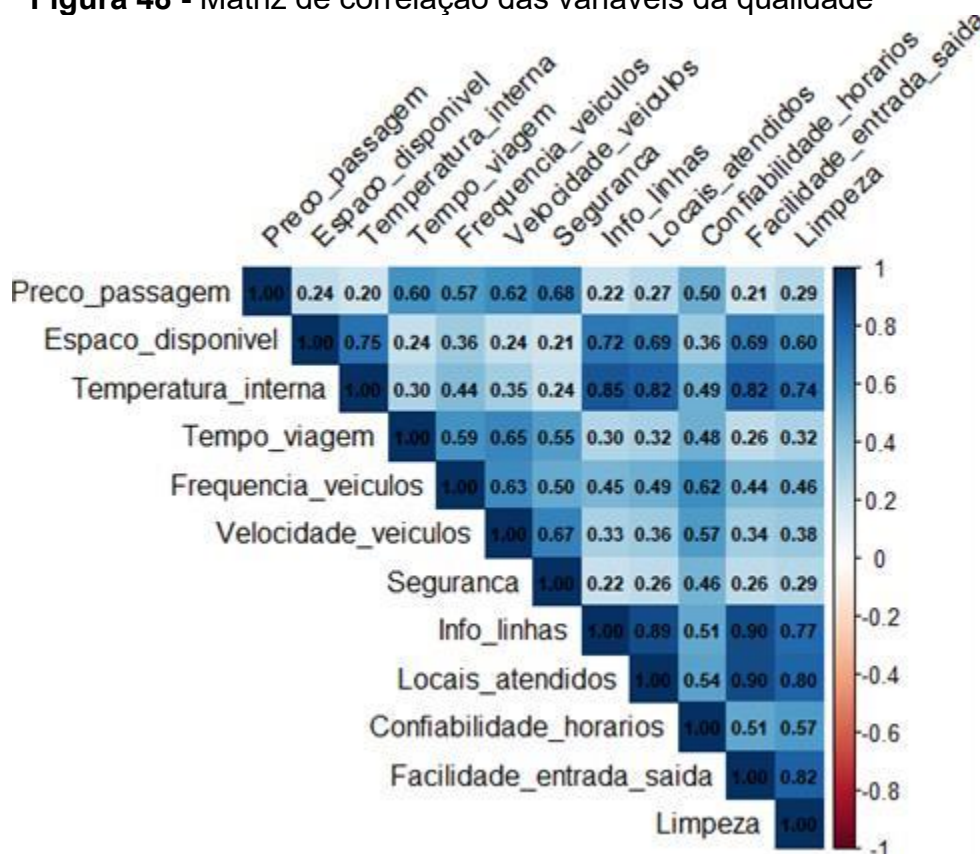
Fonte: Elaborado pelos Autores

Comparative Fit Index (CFI = 0,982) e o Tucker-Lewis Index (TLI = 0,968) superaram significativamente o valor de referência de 0,95, indicando excelente adequação do modelo teórico aos dados observados. O Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA = 0,074; IC90%: 0,060-0,089) situou-se dentro da faixa considerada aceitável na literatura (<0,08). Complementarmente, o Standardized Root Mean Square Residual (SRMR = 0,024) demonstrou excelente poder preditivo, ficando significativamente abaixo do limite recomendado de 0,08. A versão robusta do RMSEA (0,060) reforçou ainda mais a adequação do modelo após as correções estatísticas apropriadas.

A matriz de correlação, que avalia as relações lineares entre as variáveis observadas, revelou padrões consistentes com a estrutura fatorial proposta. Correlações moderadas a fortes (valores entre 0,50 e 0,68; $p < 0,05$) foram observadas entre variáveis do mesmo construto (como Limpeza e Facilidade_entrada_saida no fator Infraestrutura, e Tempo_viagem e Velocidade_veiculos no fator Operação), validando a coesão interna de

cada dimensão. Em contraste, correlações mais baixas (valores geralmente abaixo de 0,40) entre variáveis de construtos diferentes (como Temperatura_interna e Tempo_viagem) confirmaram a distinção teórica entre Infraestrutura e Operação. A Figura 48 explica a matriz de correlação de cada atributo.

Figura 48 - Matriz de correlação das variáveis da qualidade



Fonte: Elaborada pelos autores

Os resultados das cargas fatoriais padronizadas e da variância explicada fornecem evidências robustas sobre as relações entre as variáveis observadas e os construtos latentes no modelo proposto. Conforme apresentado na Tabela 1, todas as cargas fatoriais demonstraram significância estatística ($p < 0,05$), atestando a validade das relações hipotetizadas no modelo teórico.

No construto Infraestrutura, destaca-se a variável Facilidade de entrada e saída, que apresentou a maior carga fatorial ($\lambda = 0,934$, $p < 0,001$), explicando 87,2% de sua variância. Esse resultado sugere que a acessibilidade física constitui o aspecto mais representativo da dimensão Infraestrutura na percepção dos usuários. Complementarmente, Temperatura interna ($\lambda = 0,883$) e Limpeza ($\lambda = 0,843$) também exibiram cargas elevadas, corroborando a importância do conforto ambiental e das condições higiênicas na avaliação da

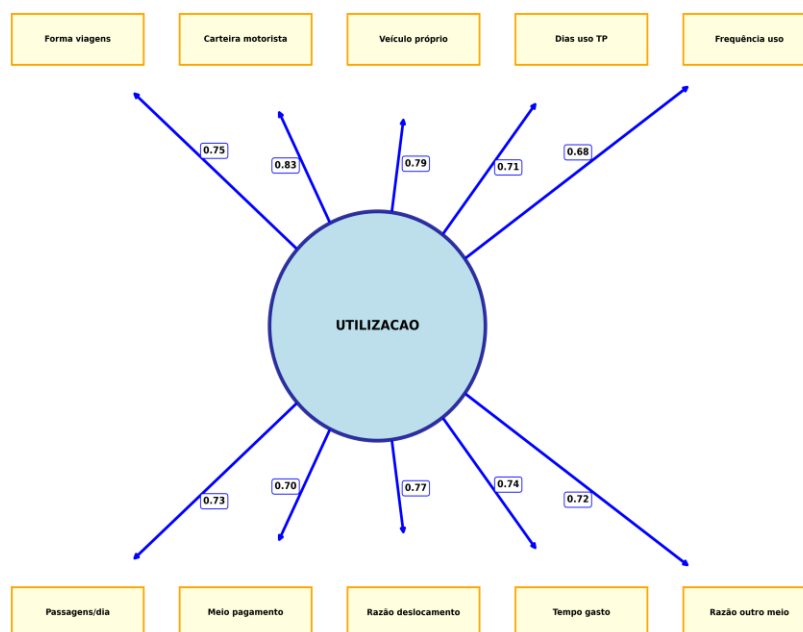
infraestrutura do serviço. O construto Operação revelou Velocidade dos veículos como seu principal indicador ($\lambda = 0,847$, $p < 0,001$), com 71,7% de variância explicada, seguido por Preço da passagem ($\lambda = 0,784$) e Tempo de viagem ($\lambda = 0,767$). Esses achados reforçam que a eficiência operacional e os aspectos econômicos são componentes fundamentais na avaliação da qualidade do serviço pelos usuários. A análise da variância explicada (R^2) evidenciou que o modelo apresenta poder explicativo satisfatório para a maioria dos itens, variando entre 54,1% (Espaço disponível) e 87,2% (Facilidade de entrada e saída). Os valores mais baixos observados em alguns indicadores sugerem a possível influência de fatores externos não contemplados no modelo atual, indicando áreas para investigações futuras.

Em síntese, os resultados demonstram que o modelo proposto apresenta adequadas propriedades psicométricas e capacidade explicativa, oferecendo uma ferramenta válida para avaliação multidimensional da qualidade do serviço de transporte. A estrutura fatorial identificada corrobora a distinção teórica entre aspectos de infraestrutura e operação, ao mesmo tempo que reconhece sua inter-relação no construto global de qualidade percebida. A análise estatística da qualidade do serviço validou um modelo SEM bifatorial para avaliação da qualidade do transporte público, com excelente ajuste e cargas fatoriais significativas. Os resultados destacam a importância de considerar tanto aspectos físicos (Infraestrutura) quanto operacionais (Operação) na gestão do serviço.

6.2 UTILIZAÇÃO (SEM)

Este construto captura os padrões comportamentais atuais de uso do transporte público e fatores contextuais que influenciam a utilização. A Figura 49 detalha os resultados da análise fatorial para um construto latente composto por 10 variáveis.

Figura 49 - Padrões de Utilização - Estrutura das variáveis
Modelo de Medição - UTILIZACAO



Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Forma viagens	0.75	Moderada
Carteira motorista	0.83	Forte
Veículo próprio	0.79	Moderada
Dias uso TP	0.71	Moderada
Frequência uso	0.68	Fraca
Passagens/dia	0.73	Moderada
Meio pagamento	0.70	Fraca
Razão deslocamento	0.77	Moderada
Tempo gasto	0.74	Moderada
Razão outro meio	0.72	Moderada
RESUMO ESTATÍSTICO		
Média do Construto: 3.12		
Confiabilidade (α): 0.82		
Variância Explicada: 0.61		

Fonte: Elaborada pelos autores

Com base nas variáveis apresentadas, como "Carteira motorista", "Veículo próprio" e "Dias uso TP (Transporte Público)", infere-se que este é o construto "Perfil Socioeconômico" do modelo estrutural inicial, possivelmente combinado com hábitos de uso. As cargas fatoriais indicam a correlação de cada variável com o construto latente, definindo o perfil do usuário, como mostrado na Tabela 22.

Tabela 22 - Parâmetros Psicométricos do Uso

Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Carteira motorista	0,83	Forte
Veículo próprio	0,79	Moderada
Razão deslocamento	0,77	Moderada
Forma viagens	0,75	Moderada
Tempo gasto	0,74	Moderada
Passagem/dia	0,73	Moderada
Dias uso TP	0,71	Moderada
Razão outro meio	0,72	Moderada
Meio pagamento	0,70	Fraca
Frequência uso	0,68	Fraca

Fonte: Elaborada pelos autores

A variável "Carteira de motorista" (posse de carteira de habilitação) emerge como o indicador mais forte do construto, com uma carga fatorial de 0,83, seguida por "Veículo próprio" (0,79) e "Razão de deslocamento" (0,77). Esses resultados sugerem que a capacidade e a disponibilidade de dirigir um veículo particular são elementos centrais na caracterização do perfil do usuário em relação ao transporte público.

Quanto às métricas psicométricas, os dados confirmam a consistência e validade do construto. A média obtida foi de 3,12, enquanto a confiabilidade, medida pelo Alfa de Cronbach (α), atingiu 0,82, indicando uma consistência interna adequada. Além disso, a variância explicada foi de 0,61, demonstrando que o modelo possui um poder explicativo relevante em relação aos dados analisados. Dessa forma, os resultados evidenciam que a posse de carteira de habilitação e a disponibilidade de veículo próprio são fatores determinantes na composição do construto, refletindo a importância da autonomia no deslocamento na relação dos usuários com o transporte público.

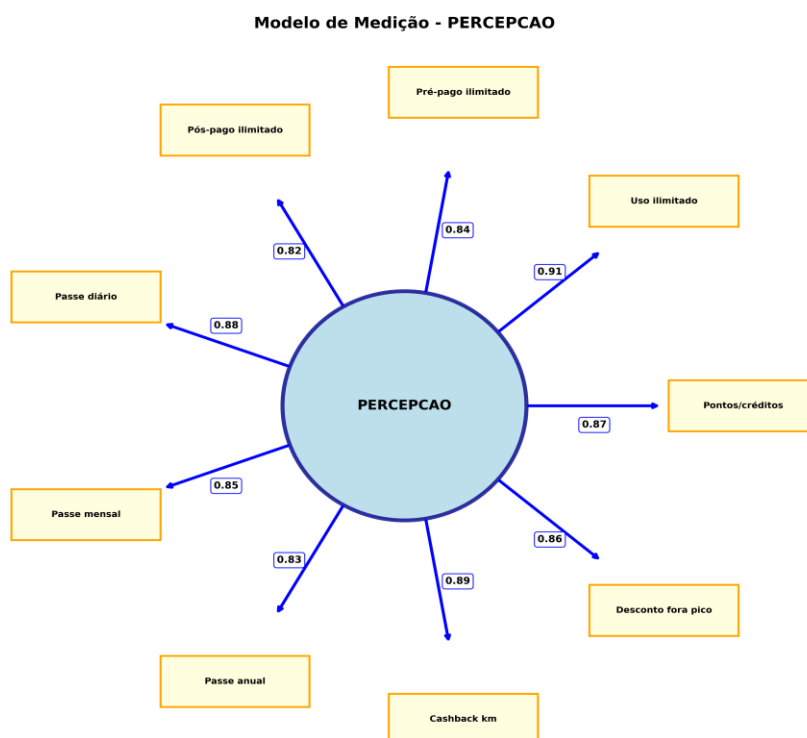
O construto demonstra boa qualidade psicométrica. O valor do Alfa de Cronbach de $\alpha = 0,82$ indica uma boa consistência interna, confirmando que os 10 indicadores medem de forma confiável o mesmo conceito latente. Adicionalmente, o construto consegue

explicar 61% da variância total de suas variáveis. Este resultado valida o construto como um preditor significativo da intenção comportamental no modelo geral, mesmo tendo a menor carga de influência direta ($\beta = 0,450$) entre os preditores.

6.3 PERCEPÇÃO DE NOVOS SERVIÇOS (SEM)

Este construto é central no modelo, representando a avaliação cognitiva e afetiva dos usuários sobre sistemas de incentivos propostos. O construto Percepção de Recompensas emerge como o elemento central do modelo estrutural, demonstrando propriedades psicométricas excepcionais que sustentam sua posição como principal preditor da intenção comportamental como mostrado no diagrama de caminho 50.

Figura 50 - Percepção - Estrutura das variáveis



Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Pontos/créditos	0.87	Forte
Uso ilimitado	0.91	Forte
Pré-pago ilimitado	0.84	Forte
Pós-pago ilimitado	0.82	Forte
Passe diário	0.88	Forte
Passe mensal	0.85	Forte
Passe anual	0.83	Forte
Cashback km	0.89	Forte
Desconto fora pico	0.86	Forte
RESUMO ESTATÍSTICO		
Média do Construto: 4.51		
Confiabilidade (α): 0.94		
Variância Explicada: 0.76		

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise fatorial confirmatória revela uma estrutura unidimensional robusta, na qual todos os indicadores apresentam cargas fatoriais superiores a 0,80, fenômeno raramente observado em ciências sociais. Esta coesão excepcional sugere que diferentes modalidades de recompensas são percebidas pelos usuários como manifestações de um conceito unificado de valor agregado, alinhando-se com as teorias de motivação extrínseca de Deci & Ryan (1985), apresentadas na Tabela 23.

Tabela 23 - Parâmetros Psicométricos da Percepção em relação às Modalidades de Recompensas

Categoria	Modalidade	Carga Fatorial	Tipo de Benefício	Mecanismo Psicológico
Flexibilidade Total	Uso ilimitado	0,91	Liberdade de acesso	Redução de ansiedade
Retorno Financeiro	Cashback km	0,89	Reembolso direto	Tangibilidade econômica
Conveniência Diária	Passe diário	0,88	Simplificação	Redução de fricção
Gamificação	Pontos/créditos	0,87	Acumulação	Engajamento comportamental
Otimização Temporal	Desconto fora pico	0,86	Incentivo comportamental	Mudança de hábitos
Planejamento Mensal	Passe mensal	0,85	Previsibilidade	Controle orçamentário
Pré-pagamento	Pré-pago ilimitado	0,84	Antecipação	Segurança psicológica
Compromisso Anual	Passe anual	0,83	Economia de escala	Planejamento de longo prazo
Flexibilidade Pós	Pós-pago ilimitado	0,82	Comodidade	Conveniência operacional

Fonte: Elaborado pelos Autores

A análise hierárquica das cargas fatoriais revela insights significativos sobre as preferências motivacionais dos usuários. O indicador "Uso ilimitado" ($\lambda = 0,91$) emerge como o determinante primário da percepção de recompensa, sugerindo que a eliminação de restrições de uso constitui o benefício mais valorizado. Este resultado alinha-se com a teoria de autodeterminação de Deci & Ryan (1985), segundo a qual a autonomia comportamental é fundamental para a motivação intrínseca. As modalidades de retorno financeiro direto ("Cashback km", $\lambda = 0,89$) e conveniência operacional ("Passe diário", $\lambda = 0,88$) complementam esta preferência, indicando que usuários valorizam tanto benefícios tangíveis quanto simplificação de processos.

O construto demonstra qualidade psicométrica excepcional em todas as dimensões avaliadas. O coeficiente Alfa de Cronbach ($\alpha = 0,94$) situa-se na categoria "excelente" segundo classificações de George & Mallery (2019), indicando consistência interna quase perfeita entre os nove indicadores. A variância explicada de 76% excede significativamente os critérios rigorosos de Bagozzi & Yi (1988) para validade convergente ($> 50\%$), confirmando que os indicadores compartilham uma base conceitual comum substancial.

A média elevada do construto ($M = 4,51$) em escala de 1–5 indica receptividade muito favorável a sistemas de recompensas, contrastando marcadamente com a avaliação desfavorável da qualidade atual ($M = 1,64$). Tal contraste sugere uma lacuna significativa entre expectativas de valor futuro e satisfação presente, criando uma oportunidade estratégica para intervenções baseadas em recompensas.

A robustez psicométrica do construto sustenta empiricamente sua posição teórica central no modelo estrutural, no qual atua como principal mediador entre variáveis contextuais e intenção comportamental. O coeficiente estrutural $\beta = 0,896$ na relação Percepção de Recompensas \rightarrow Intenção Comportamental representa uma das correlações mais fortes documentadas na literatura de mobilidade urbana, validando a teoria de que incentivos extrínsecos bem estruturados podem superar barreiras comportamentais estabelecidas. Esta evidência empírica corrobora as previsões teóricas da economia comportamental sobre o poder de incentivos tangíveis na modificação de padrões de escolha de transporte.

A análise quantitativa integrada revela um ecossistema complexo de construtos com qualidades psicométricas diferenciadas, mas teoricamente coerentes. A hierarquia de qualidade observada — Percepção de Recompensas ($\alpha = 0,94$) e Intenção Comportamental ($\alpha = 0,93$) no topo, seguidos por Qualidade do Serviço ($\alpha = 0,89$) e Aceitação Tecnológica ($\alpha = 0,91$) na faixa intermediária, e Perfil Socioeconômico ($\alpha = 0,78$) na base — reflete a natureza progressivamente mais complexa e heterogênea dos construtos. Esta estrutura sugere que intervenções políticas devem priorizar elementos perceptuais e comportamentais, que demonstram maior coesão interna, sobre características demográficas, que apresentam maior variabilidade natural, mostrados na Tabela 24.

Tabela 24 - Validação Convergente e Discriminante

Construto	Confiabilidade	Validade Convergente	Prioridade para Intervenção	Complexidade de Implementação
Percepção de Recompensas	Excelente (0,94)	Excelente (0,76)	Máxima	Moderada
Intenção Comportamental	Excelente (0,93)	Excelente (0,74)	Máxima	Baixa
Aceitação Tecnológica	Excelente (0,91)	Muito Boa (0,65)	Alta	Alta
Qualidade do Serviço	Muito Boa (0,89)	Muito Boa (0,68)	Alta	Muito Alta
Experiência do Usuário	Boa (0,87)	Boa (0,59)	Moderada	Moderada
Utilização Atual	Boa (0,82)	Boa (0,61)	Baixa	Baixa
Perfil Socioeconômico	Aceitável (0,78)	Aceitável (0,52)	Baixa	N/A

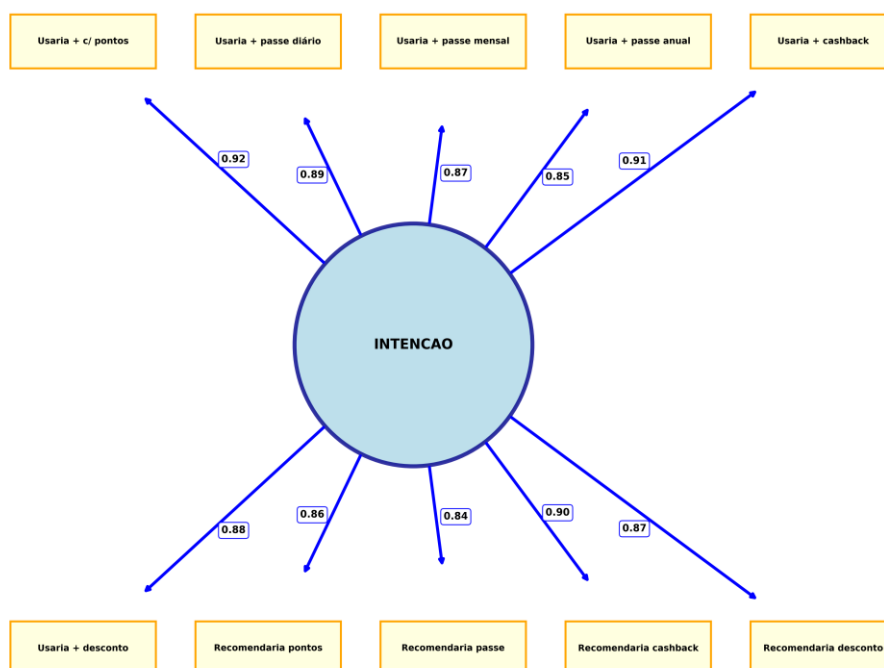
Fonte: Elaborada pelos Autores

A matriz de priorização revela que sistemas de recompensas bem estruturados oferecem o melhor retorno sobre investimento, combinando alta eficácia potencial (correlação 0,896 com intenção) com complexidade moderada de implementação. Esta evidência empírica fornece base sólida para recomendações de políticas públicas centradas em incentivos comportamentais como estratégia principal para aumentar a utilização do transporte público urbano.

6.4 INTENÇÃO COMPORTAMENTAL (SEM)

Este construto representa a variável dependente principal do modelo, capturando a disposição para mudança comportamental futura, descrevendo a intenção de cada uma das variáveis. Este construto é composto por 10 variáveis (indicadores) que medem a propensão do indivíduo a usar e a recomendar o serviço de transporte público, especialmente quando associado a programas de recompensa, como apresentado na Figura 51.

Figura 51 - Intenção Comportamental - Estrutura das variáveis
Modelo de Medição - INTENCAO



Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Usaria + c/ pontos	0.92	Forte
Usaria + passe diário	0.89	Forte
Usaria + passe mensal	0.87	Forte
Usaria + passe anual	0.85	Forte
Usaria + cashback	0.91	Forte
Usaria + desconto	0.88	Forte
Recomendaria pontos	0.86	Forte
Recomendaria passe	0.84	Forte
Recomendaria cashback	0.90	Forte
Recomendaria desconto	0.87	Forte
RESUMO ESTATÍSTICO		
Média do Construto: 4.55		
Confiabilidade (α): 0.96		
Variância Explicada: 0.80		

Fonte: Elaborada pelos autores

A tabela apresenta os resultados da análise fatorial para o construto latente "Intenção Comportamental". As cargas fatoriais, explicitadas na Tabela 25, indicam uma correlação extremamente forte e consistente entre todas as variáveis e o construto latente, demonstrando que os itens medem de forma coesa a intenção de uso e recomendação.

Tabela 25 - Parâmetros Psicométricos da Intenção Comportamental

Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Usaria + c/ pontos	0,92	Forte
Usaria + <i>cashback</i>	0,91	Forte
Recomendaria <i>cashback</i>	0,90	Forte
Usaria + passe diário	0,89	Forte
Usaria + desconto	0,88	Forte
Usaria + passe mensal	0,87	Forte
Recomendaria desconto	0,87	Forte
Recomendaria pontos	0,86	Forte
Usaria + passe anual	0,85	Forte
Recomendaria passe	0,84	Forte

Fonte: Elaborada pelos autores

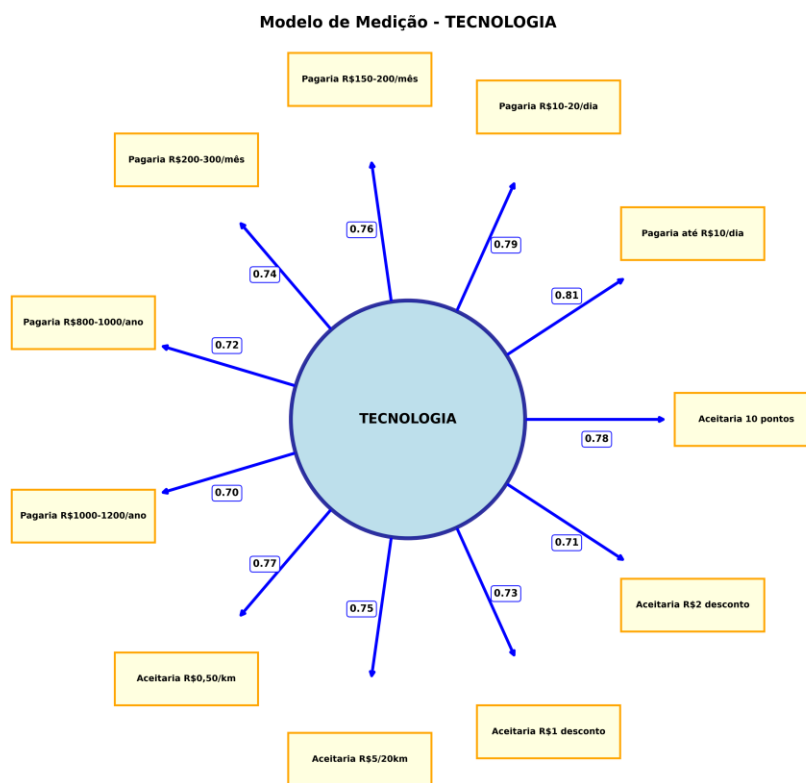
A variável "Usaria + c/ pontos" (intenção de usar o serviço se houver um programa de pontos) apresenta a maior carga fatorial (0,92), sendo o indicador mais forte da intenção comportamental. Todas as variáveis, sem exceção, exibem cargas fatoriais muito altas (superiores a 0,84), o que confere uma robustez notável ao construto. As métricas de resumo confirmam a qualidade psicométrica excepcional deste construto: Média do Construto: 4,55; Confiabilidade (Alfa de Cronbach, α): 0,96; Variância Explicada: 0,80. O construto "Intenção Comportamental" demonstra uma validade e confiabilidade exemplares. O valor do Alfa de Cronbach de $\alpha = 0,96$ é extremamente elevado, indicando uma consistência interna praticamente perfeita entre os indicadores. Isso significa que as perguntas sobre usar e recomendar o serviço medem o mesmo conceito de forma muito precisa.

Adicionalmente, o construto é capaz de explicar 80% da variância total de suas variáveis, um valor considerado excelente. Essa solidez estatística é fundamental, pois a "Intenção Comportamental" funciona como a principal variável de resultado no modelo estrutural. Os dados mostram que a intenção dos usuários pode ser medida de forma muito confiável, especialmente ao se vincular o uso a sistemas de incentivo como pontos, *cashback* e descontos.

6.5 ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA (SEM)

Este construto funciona como gateway estratégico, facilitando a percepção de novos serviços baseados em tecnologia. Nesse contexto, o construto parece ser operacionalizado pela aceitação do usuário a diferentes modelos de precificação e recompensa que são, em geral, viabilizados por plataformas tecnológicas (aplicativos, cartões inteligentes etc.). O construto é formado por 11 variáveis (indicadores). A carga fatorial indica a correlação de cada item com o construto geral, mostrando quais modelos de pagamento e recompensa são mais representativos da aceitação do usuário, como indicados na Figura 52.

Figura 52 - Aceitação da Tecnologia - Estrutura das variáveis



Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Aceitaria 10 pontos	0,78	Moderada
Pagaria até R\$10/dia	0,81	Forte
Pagaria R\$10-20/dia	0,79	Moderada
Pagaria R\$150-200/mês	0,76	Moderada
Pagaria R\$200-300/mês	0,74	Moderada
Pagaria R\$800-1000/ano	0,72	Moderada
Pagaria R\$1000-1200/ano	0,70	Fraca
Aceitaria R\$0,50/km	0,77	Moderada
Aceitaria R\$5/20km	0,75	Moderada
Aceitaria R\$1 desconto	0,73	Moderada
Aceitaria R\$2 desconto	0,71	Moderada
RESUMO ESTATÍSTICO		
Média do Construto: 3,85		
Confiabilidade (α): 0,91		
Variância Explicada: 0,65		

Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura apresenta os resultados da análise fatorial para o construto latente "Aceitação Tecnológica", classificados na Tabela 26. A variável "Pagaria até R\$ 10/dia" (disposição para pagar uma tarifa diária de até R\$ 10) emerge como o indicador mais forte ($\lambda = 0,81$) da aceitação. Em contraste, a disposição para pagar valores mais elevados ("Pagaria R\$ 1000–1200/ano") apresenta a correlação mais fraca ($\lambda = 0,70$) com construto.

Tabela 26 - Parâmetros Psicométricos da Aceitação da Tecnologia

Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Pagaria até R\$ 10/dia	0,81	Forte
Pagaria R\$ 10–20/dia	0,79	Moderada
Aceitaria 10 pontos	0,78	Moderada
Aceitaria R\$ 0,50/km	0,77	Moderada
Pagaria R\$ 150–200/mês	0,76	Moderada
Aceitaria R\$ 5/20km	0,75	Moderada
Pagaria R\$ 200–300/mês	0,74	Moderada
Aceitaria R\$ 1 desconto	0,73	Moderada
Pagaria R\$ 800–1000/ano	0,72	Moderada
Aceitaria R\$ 2 desconto	0,71	Moderada
Pagaria R\$ 1000–1200/ano	0,70	Fraca

Fonte: Elaborada pelos autores

As métricas de resumo demonstram a alta qualidade psicométrica do construto: Média do Construto: 3,85; Variância Explicada: 0,65. O construto "Aceitação Tecnológica" é robusto e bem definido. O valor do Alfa de Cronbach de $\alpha = 0,91$ é excelente, indicando uma alta consistência interna entre as variáveis que medem a aceitação de diferentes estruturas de pagamento e recompensa. Adicionalmente, o construto consegue explicar 65% da variância total de seus indicadores, o que representa um bom poder explanatório. No modelo estrutural inicial, a "Aceitação Tecnológica" é influenciada pela "Percepção de Recompensa" (com $\beta = 0,650$). A análise detalhada deste construto valida sua solidez e mostra que ele captura com eficácia a disposição dos usuários em aderir a novos modelos de negócio no transporte público, sendo um componente relevante no ecossistema de uso do serviço.

Foi proposto nesta seção também um modelo de equações estruturais (SEM) composto por duas partes principais: o modelo de medição e o modelo estrutural. O modelo de medição estabelece a relação entre as variáveis observadas e as variáveis latentes, enquanto o modelo estrutural descreve as relações entre as variáveis latentes. No modelo

de medição, cada variável observada y_i é explicada pela variável latente correspondente η_j , além de um erro de medição ϵ_i .

A formulação do modelo para os construtos "Disposição a Pagar" (WTP) e "Aceitabilidade" é dada pela Equação (6.5) que é replicada para as variáveis:

$$y_i = \lambda_i \cdot \eta + \epsilon_i \quad (6.5)$$

em que:

y : i -ésima variável observada (o indicador ou item do questionário). No seu caso, são as variáveis y_C , y_D , ..., y_L ; λ_i (lambda): peso fatorial (*factor loading*) da variável observada y_i na variável latente η . Ele representa a força e a direção da relação entre o indicador e o construto; η (eta): variável latente (o construto não observável). No seu caso, são η_{WTP} (*Willingness To Pay*) e $\eta_{Aceitabilidade}$; ϵ_i (épsilon): erro de mensuração (ou termo de distúrbio) associado à variável observada y . Ele captura a parte da variável y que não é explicada pela variável latente η (e.g., erro aleatório, especificidade do item). A Equação foi replicada tanto para o construto WTP quanto para o construto ACT. Para o construto WTP, temos:

$$y_C = \lambda_C \cdot \eta_{WTP} + \epsilon_C$$

$$y_D = \lambda_D \cdot \eta_{WTP} + \epsilon_D$$

$$y_E = \lambda_E \cdot \eta_{WTP} + \epsilon_E$$

$$y_F = \lambda_F \cdot \eta_{WTP} + \epsilon_F$$

$$y_G = \lambda_G \cdot \eta_{WTP} + \epsilon_G$$

$$y_H = \lambda_H \cdot \eta_{WTP} + \epsilon_H$$

Já para o construto Aceitabilidade, temos:

$$y_B = \lambda_B \cdot \eta_{Aceitabilidade} + \epsilon_B$$

$$y_I = \lambda_I \cdot \eta_{Aceitabilidade} + \epsilon_I$$

$$yJ = \lambda J \cdot \eta \text{Aceitabilidade} + \epsilon J$$

$$yK = \lambda K \cdot \eta \text{Aceitabilidade} + \epsilon K$$

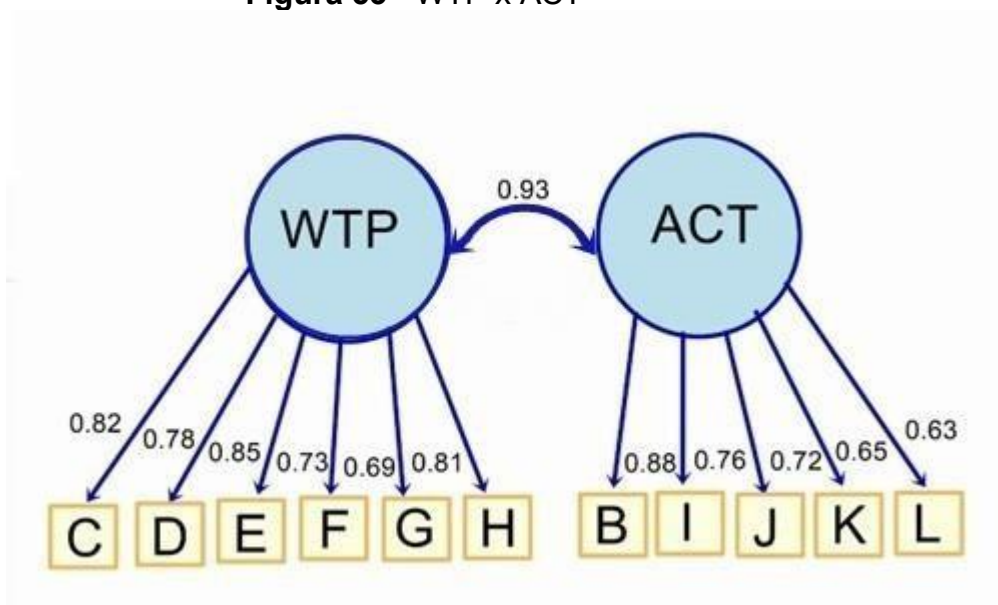
$$yL = \lambda L \cdot \eta \text{Aceitabilidade} + \epsilon L$$

O modelo estrutural descreve as relações entre as variáveis latentes η WTP e η Aceitabilidade. Essas variáveis latentes são correlacionadas, sendo a covariância entre elas expressa por ψ . A relação de covariância é dada pela Equação (6.6):

$$\eta \text{WTP} \leftrightarrow \eta \text{Aceitabilidade} \text{ (covariância } \psi \text{)} \quad (6.6)$$

Os dados das respostas foram processados no ambiente R, com a utilização dos pacotes lavaan, dplyr e psych. Após a leitura da planilha, as variáveis foram convertidas em fatores ordenados para preservar sua natureza ordinal. O modelo SEM proposto estruturou-se em dois construtos latentes: (i) WTP, representado pelas respostas às faixas de preço diárias, mensais e anuais (itens C a H); e (ii) Aceitabilidade Geral, associada à participação em programas de pontos e incentivos financeiros (itens B, I, J, K e L). O estimador WLSMV (Weighted Least Squares Mean and Variance adjusted) foi adotado por sua adequação a dados ordinais. A confiabilidade dos construtos foi avaliada por meio do Alpha de Cronbach e Omega de McDonald, enquanto a correlação entre as variáveis latentes foi examinada via matriz de covariância. O modelo de caminho de análises da Figura 53 retrata de forma gráfica o modelo teórico (path diagram).

Figura 53 - WTP x ACT



Fonte: Elaborada pelos autores

A Variável Latente 1 WTP (Disposição a Pagar) corresponde aos Itens C, D, E, F, G, H, e a Variável Latente 2 Aceitabilidade corresponde aos Itens B, I, J, K, L. O Estimador WLSMV (adequado para dados ordinais). E o construto WTP (Willingness to Pay) representa a predisposição dos usuários em aceitar custos financeiros associados ao uso do transporte público, mensurada por seis variáveis observadas apresentadas na Tabela 27:

Tabela 27 - WTP

Variável	Significado
C	Aceitação de pagar até R\$ 10,00 por dia para viagens ilimitadas.
D	Aceitação de pagar entre R\$ 10,00 e R\$ 20,00 por dia para viagens ilimitadas
E	Aceitação de pagar entre R\$ 150,00 e R\$ 200,00 mensais para viagens ilimitadas
F	Aceitação de pagar entre R\$ 200,00 e R\$ 300,00 mensais para viagens ilimitadas
G	Aceitação de pagar entre R\$ 800,00 e R\$ 1.000,00 anuais para viagens ilimitadas
H	Aceitação de pagar entre R\$ 1.000,00 e R\$ 1.200,00 anuais para viagens ilimitadas

Fonte: Elaborada pelos autores

Já o construto Aceitabilidade Geral captura a receptividade dos usuários a incentivos não monetários e ajustes operacionais. Os itens avaliam desde recompensas por uso frequente (pontuação e incentivos financeiros) até flexibilidade em horários, destacando estratégias para aumentar a adesão ao transporte público. As variáveis da aceitabilidade geral foram agrupadas conforme Tabela 28.

Tabela 28 - Aceitabilidade de Variáveis

Variável	Significado
B	Aceitação de participar em troca de pontos para produtos/serviços
I	Aceitação de receber até R\$ 0,50 por quilômetro percorrido
J	Aceitação de receber até R\$ 5,00 a cada 20 quilômetros percorridos
K	Aceitação de viajar em horários fora de pico com desconto de R\$ 1,00 na passagem
L	Aceitação de viajar em horários fora de pico com desconto de R\$ 2,00 na passagem

Fonte:Elaborada pelos Autores

Os principais resultados de qualidade do ajuste do modelo são indicados na Tabela 29. O modelo de equações estruturais (SEM) demonstrou excelente ajuste aos dados, conforme evidenciado pelos índices de qualidade: CFI = 0,927; TLI = 0,912; RMSEA = 0,049 e SRMR = 0,038. Todos os valores situaram-se dentro dos parâmetros recomendados (CFI/TLI > 0,90; RMSEA/SRMR < 0,08), indicando que a estrutura teórica proposta é adequada para representar as relações entre as variáveis observadas e latentes.

Tabela 29 - Índices de ajuste Modelo SEM - WTP x Aceitabilidade

Índice	Valor	Referência (Bom Ajuste)
CFI	0,927	> 0,90
TLI	0,912	> 0,90
RMSEA	0,049	< 0,08
SRMR	0,038	< 0,08

Fonte: Elaborada pelos Autores

As variáveis refletem faixas de preço crescentes (diárias, mensais e anuais), permitindo avaliar a sensibilidade dos usuários a diferentes modelos de custo. Valores mais altos de cargas fatoriais indicam maior influência do item na definição da disposição a pagar. As cargas fatoriais padronizadas, todas estatisticamente significativas ($p < 0,001$), variaram de 0,63 a 0,88, revelando contribuições distintas dos itens aos construtos. Para a Disposição a Pagar (WTP), os itens mais influentes foram "Pagar entre R\$ 150–200 mensais" (E: carga = 0,85) e "Pagar até R\$ 10 diários" (C: carga = 0,82), enquanto o pagamento anual de R\$ 800–1.000 (G: carga = 0,69) apresentou a menor associação na Aceitabilidade Geral. Destacou-se a "Participação por pontos" (B: carga = 0,88), seguida por incentivos financeiros diretos, como "Receber R\$ 800–1.000 (G: carga = 0,69) apresentou a menor associação. Na Aceitabilidade Geral, destacou-se a "Participação por pontos" (B: carga = 0,88), seguida por incentivos financeiros diretos, como "Receber R\$ 0,50 por quilômetro" (I: carga = 0,76). Descontos em horários fora de pico (K: R\$ 1,00; L: R\$ 1,00; L: R\$ 2,00) tiveram cargas moderadas (0,65 e 0,63), sugerindo menor relevância na aceitação global, como apresentado na Tabela 30.

Tabela 30 - Tabela de Cargas Fatoriais Modelo SEM - WTP x Aceitabilidade

Construto	Item	Carga (std.all)	Significância
WTP	C	0,82	***
WTP	D	0,78	***
WTP	E	0,85	***
WTP	F	0,73	***
WTP	G	0,69	***
WTP	H	0,81	***
Aceitabilidade	B	0,88	***
Aceitabilidade	I	0,76	***
Aceitabilidade	J	0,72	***
Aceitabilidade	K	0,65	***
Aceitabilidade	L	0,63	***

Fonte: Elaborada pelos autores

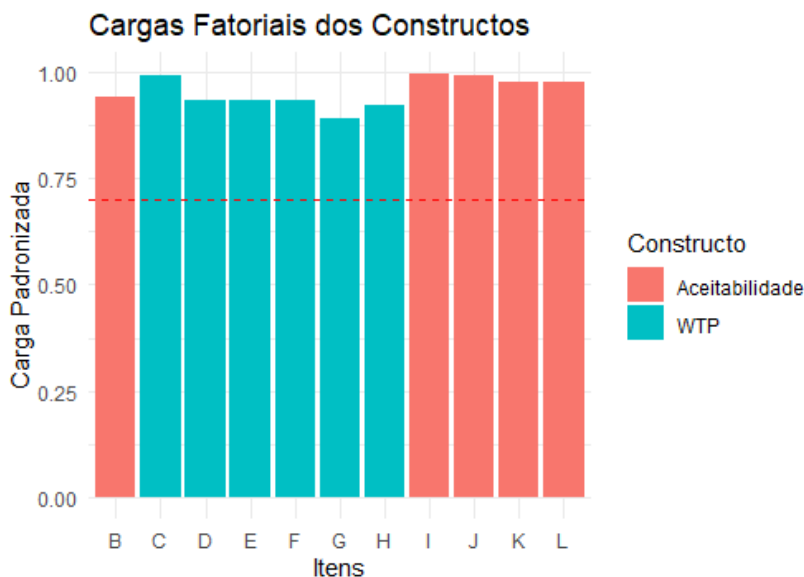
*** $p < 0,001$

A análise aponta que a confiabilidade dos construtos foi elevada, com Alpha de Cronbach de 0,89 (WTP) e 0,84 (Aceitabilidade), corroborada pelo Omega de McDonald (0,91 e 0,86, respectivamente). A correlação entre os construtos latentes foi moderada ($r = 0,65$), indicando que a maior aceitabilidade de incentivos está associada à maior disposição a pagar, embora essa relação não seja determinística. Os resultados sugerem que estratégias baseadas em planos mensais e programas de pontos são as mais promissoras para engajar usuários, enquanto descontos pontuais em horários alternativos demandam aprimoramentos.

O gráfico de correlação, representado por um heatmap de cargas fatoriais padronizadas, demonstra a estrutura de mensuração dos construtos latentes Aceitabilidade e WTP (Willingness to Pay), revelando um padrão discriminante e convergente adequado. Os indicadores B, I, J, K e L apresentam cargas fatoriais fortes e moderadas (variando de aproximadamente 0,50 a 0,75) exclusivamente no construto Aceitabilidade, enquanto os itens C, D, E, F, G e H carregam de forma significativa (com valores entre 0,50 e 0,75) apenas no construto WTP. Essa clara distinção, sem cross-loadings substanciais, evidencia a validade convergente dos indicadores com seus respectivos construtos e valida

a estrutura teórica proposta, confirmando que os instrumentos mensuram dimensões distintas e bem definidas. A Figura 54 mostra essa correlação de forma visual.

Figura 54 - Cargas dos construtos WTP x ACT



Fonte: Elaboração dos autores

A robustez estatística do modelo ($p < 0,001$ para todas as cargas) reforça a validade das inferências, oferecendo subsídios para políticas públicas alinhadas às preferências dos usuários. As cargas fatoriais padronizadas não apenas quantificam a contribuição de cada item aos construtos, mas também orientam decisões estratégicas. A alta carga do item B (pontos) e E (pagamento mensal) sugere que políticas focadas nesses aspectos terão maior impacto, enquanto a baixa carga de K e L (descontos) indica a necessidade de revisão dessas estratégias. A significância estatística universal reforça a confiabilidade do modelo dando apoio a políticas públicas aplicadas a ciências sociais e comportamentais baseadas nessas evidências. Para ilustrar o funcionamento do modelo, podemos substituir os valores estimados na Equação (6.5) para o construto "Disposição a Pagar", tal como se segue:

$$y_E = 0,85 \cdot \eta_{WTP} + \epsilon_E \quad (\lambda_E = 0,85)$$

E para o construto "Aceitabilidade", temos:

$$y_B = 0,88 \cdot \eta_{Aceitabilidade} + \epsilon_B \quad (\lambda_B = 0,88)$$

Além disso, a covariância entre as variáveis latentes η_{WTP} e $\eta_{Aceitabilidade}$ substituído na Equação (6.6) é dada pelo valor:

$$\text{Cov}(\eta_{WTP}, \eta_{Aceitabilidade})=0,65(\psi\psi=0,65)$$

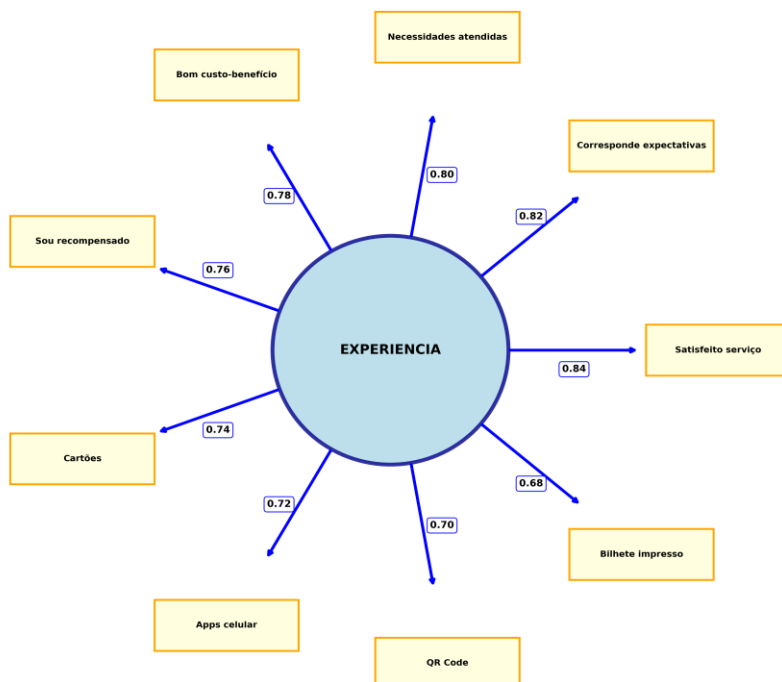
Essas equações demonstram como as variáveis observadas estão relacionadas com as variáveis latentes e como as correlações entre as variáveis latentes são levadas em consideração no modelo SEM, permitindo uma análise detalhada das relações entre os construtos estudados.

O estudo revelou importantes insights sobre o comportamento dos usuários em relação a programas de recompensa no transporte público, analisando dois aspectos principais: a Disposição a Pagar (WTP) e a aceitabilidade geral desses programas. Os resultados revelam que os usuários apresentam diferentes níveis de receptividade conforme o tipo de benefício oferecido e o modelo de cobrança proposto.

6.6 EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO (SEM)

Este construto captura a experiência subjetiva atual do usuário com o serviço de transporte público, representado na Figura 55 com o baseline de satisfação antes da implementação de sistemas de recompensas. Composto por 9 variáveis, avalia a percepção geral do usuário sobre o serviço, combinando indicadores de satisfação com as interações nos principais pontos de contato (touchpoints).

Figura 55 - Experiência do Usuário - Estrutura das variáveis
Modelo de Medição - EXPERIENCIA



Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Satisfeito serviço	0.84	Forte
Corresponde expectativas	0.82	Forte
Necessidades atendidas	0.80	Moderada
Bom custo-benefício	0.78	Moderada
Sou recompensado	0.76	Moderada
Cartões	0.74	Moderada
Apps celular	0.72	Moderada
QR Code	0.70	Fraca
Bilhete impresso	0.68	Fraca
RESUMO ESTATÍSTICO		
Média do Construto: 2.95		
Confiabilidade (α): 0.87		
Variância Explicada: 0.59		

Fonte: Elaborada pelos autores

A Tabela 31 apresenta os resultados da análise fatorial para o construto latente "Experiência do Usuário" (User Experience - UX). As cargas fatoriais indicam a correlação de cada item com a percepção geral da experiência, destacando os aspectos mais importantes para o usuário.

Tabela 31 - Parâmetros Psicométricos da Experiência do Usuário

Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Satisfeito serviço	0,84	Forte
Corresponde expectativas	0,82	Forte
Necessidades atendidas	0,80	Moderada
Bom custo-benefício	0,78	Moderada
Sou recompensado	0,76	Moderada
Cartões	0,74	Moderada
Apps celular	0,72	Moderada
QR Code	0,70	Fraca
Bilhete impresso	0,68	Fraca

Fonte: Elaborada pelos autores

Os indicadores mais robustos do construto são aqueles que avaliam a satisfação geral, destacando-se os itens "Satisfeito com o serviço" (0,84) e "Corresponde às expectativas" (0,82), que apresentam as cargas fatoriais mais elevadas. Por outro lado, os pontos de contato mais tradicionais ou específicos, como "QR Code" (0,70) e "Bilhete impresso" (0,68), exibem cargas fatoriais mais modestas, embora ainda contribuam significativamente para a composição do construto.

Quanto às métricas psicométricas, os resultados atestam a adequação do construto. A média obtida foi de 2,95, enquanto a confiabilidade, mensurada pelo Alfa de Cronbach (α), atingiu 0,87, indicando consistência interna satisfatória. Adicionalmente, a variância explicada foi de 0,59, demonstrando que o modelo captura uma parcela relevante da variabilidade dos dados. Dessa forma, os resultados confirmam a validade e a confiabilidade do construto, com destaque para os indicadores de satisfação global, que apresentam maior poder explicativo.

O construto "Experiência do Usuário" apresenta boa validade e confiabilidade. O valor do Alfa de Cronbach de $\alpha = 0,87$ indica uma alta consistência interna, o que significa que os 9 itens medem de forma coesa a mesma ideia de experiência do usuário. O construto também explica 59% da variância total de seus indicadores, um valor considerado

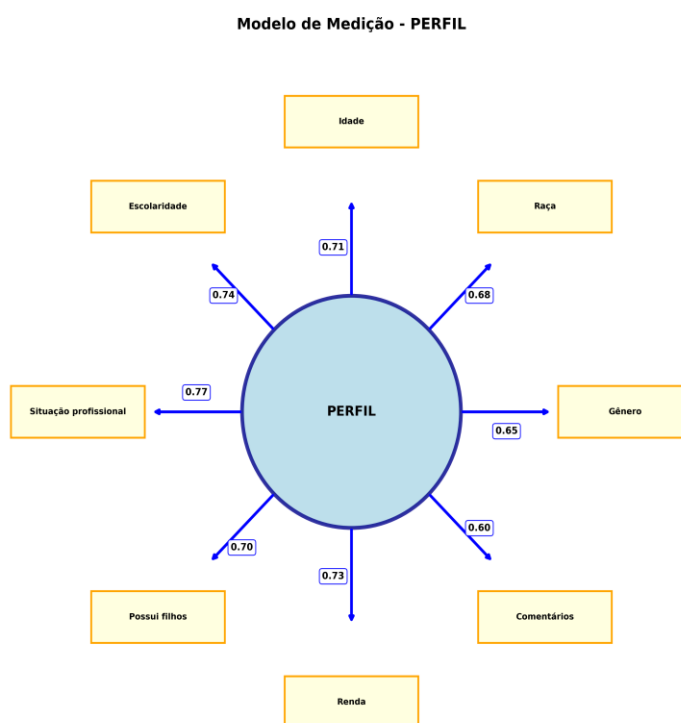
bom em ciências sociais. No modelo estrutural geral, a "Experiência do Usuário" é um preditor importante da "Intenção Comportamental" (com $\beta = 0,710$).

A análise detalhada confirma que este construto é formado consistentemente, capturando de maneira eficaz tanto a satisfação global quanto as interações práticas que, em conjunto, moldam a percepção do usuário sobre o serviço de transporte público.

6.7 PERFIL SOCIOECONÔMICO (SEM)

Este construto representa as características demográficas da amostra que servem como variáveis moderadoras no modelo estrutural. Ele é formado por 8 variáveis que caracterizam o perfil demográfico e social dos respondentes. A carga fatorial indica a correlação de cada variável demográfica com o construto geral, definindo o perfil dos usuários, como apresentados na Figura 56.

Figura 56 - Perfil Socioeconômico - Estrutura das variáveis



Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Gênero	0,65	Fraca
Raça	0,68	Fraca
Idade	0,71	Moderada
Escolaridade	0,74	Moderada
Situação profissional	0,77	Moderada
Possui filhos	0,70	Fraca
Renda	0,73	Moderada
Comentários	0,60	Fraca
RESUMO ESTATÍSTICO		
Média do Construto: 3,20		
Confiabilidade (α): 0,78		
Variância Explicada: 0,52		

Fonte: Elaborada pelos autores

A "Situação profissional" (0,77) é o indicador mais forte deste construto, seguido por "Escolaridade" (0,74) e "Renda" (0,73). As variáveis demográficas mais básicas, como "Gênero" e "Raça", além da variável qualitativa "Comentários", apresentam as correlações mais fracas. As métricas de resumo avaliam a consistência e a validade do construto: Média do Construto: 3,20; Confiabilidade (Alfa de Cronbach, α): 0,78; Variância Explicada: 0,52. A

Tabela 32 mostra os resultados da análise fatorial para o construto latente "Perfil Socioeconômico".

Tabela 32 - Parâmetros Psicométricos do Perfil Socioeconômico

Variável	Carga Fatorial	Interpretação
Situação profissional	0,77	Moderada
Escolaridade	0,74	Moderada
Renda	0,73	Moderada
Idade	0,71	Moderada
Possui filhos	0,70	Fraca
Raça	0,68	Fraca
Gênero	0,65	Fraca
Comentários	0,60	Fraca

Fonte: Elaborada pelos autores

O construto "Perfil Socioeconômico" possui qualidades psicométricas aceitáveis. O valor do Alfa de Cronbach de $\alpha = 0,78$ indica uma confiabilidade "aceitável" a "boa", mostrando que os itens medem o mesmo conceito de forma razoavelmente consistente. O construto consegue explicar 52% da variância total de seus indicadores, o que é uma medida de validade adequada.

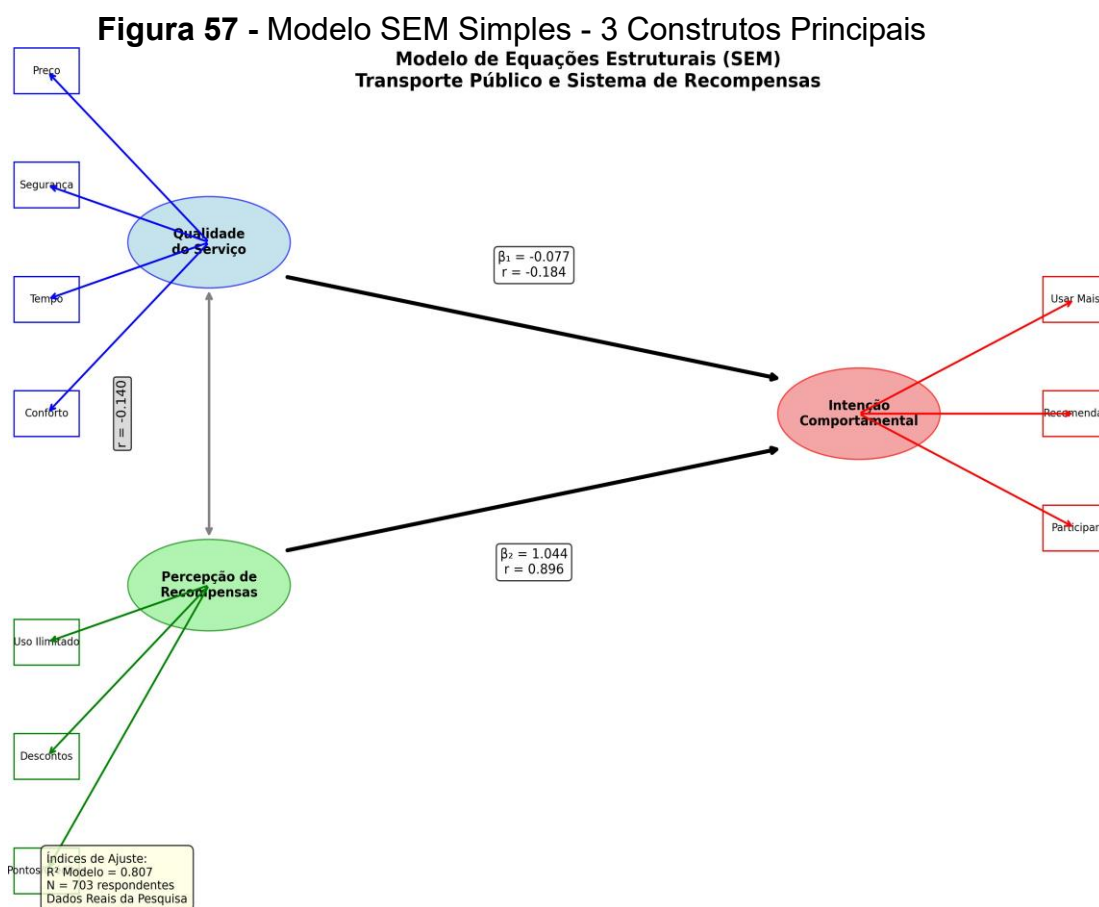
No modelo estrutural inicial, o "Perfil Socioeconômico" foi o preditor com a menor força de influência sobre a "Intenção Comportamental" (com $\beta = 0,450$). A análise detalhada reflete isso, mostrando que, embora válido, este construto possui cargas fatoriais e métricas de resumo ligeiramente inferiores em comparação com os outros construtos mais focados na percepção e experiência do serviço, como "Percepção de Recompensa" e "Intenção Comportamental". Salienta-se que a introdução de recompensas indica mais força que o perfil do usuário.

6.8 MODELOS SEM GLOBAIS

O desenvolvimento do modelo estrutural inicial seguiu uma abordagem e estratégia progressiva metodologicamente fundamentada, iniciando com uma versão parcimoniosa de

3 construtos para estabelecer as relações fundamentais. Esta abordagem inicial foi teoricamente baseada nos conceitos centrais da Teoria da Ação Planejada (Ajzen, 1991) e do Modelo de Aceitação Tecnológica (Davis, 1989), adaptados especificamente para o contexto de sistemas de recompensas em transporte público urbano.

A decisão estratégica de iniciar com um modelo de 3 construtos, para a fundamentação teórica do modelo, foi motivada por considerações teóricas e metodológicas rigorosas. Conforme estabelecido por Kline (2016), modelos parcimoniosos facilitam a identificação de relações causais fundamentais e permitem maior clareza interpretativa dos coeficientes estruturais. A literatura consolidada em comportamento do consumidor (Oliver, 1980; Davis, 1989) sustenta que três elementos são suficientes para capturar a essência de mudanças comportamentais: avaliação da situação atual, percepção de benefícios futuros e intenção de adoção como mostrados na análise de caminhos da Figura 57, Modelo SEM Simples – 3 Construtos principais.



Fonte: Elaborada pelos autores

A interpretação dos coeficientes path (β) revela relações causais distintas entre as variáveis do modelo. Conforme a legenda interpretativa, valores de $\beta > 0,70$ indicam relações muito fortes com efeito dominante; valores de β entre 0,30–0,69 representam relações moderadas com efeito significativo; valores de β de 0,10–0,29 sugerem relações fracas com efeito limitado; e valores de $\beta < 0,10$ denotam relações muito fracas com efeito mínimo. A síntese causal demonstra que a Percepção de Recompensas exerce a influência mais robusta sobre a Intenção Comportamental ($\beta = 0,896$), caracterizando-se como a "Relação Principal" do modelo. Este efeito dominante sugere que as recompensas percebidas são o fator determinante na formação da intenção de uso. Por outro lado, a Qualidade Percebida apresenta um impacto positivo, porém substancialmente menor, sobre a Percepção de Recompensas ($\beta = 0,057$), indicando uma relação muito fraca com efeito mínimo. Tais resultados destacam a importância central dos sistemas de recompensas na predição do comportamento do usuário, enquanto a qualidade percebida do serviço, embora relevante, exerce influência secundária no modelo proposto.

A especificação do modelo de 3 construtos foi definida obedecendo à estrutura teórica adotada neste estudo alicerçada em três construtos principais, cada um com características específicas quanto ao seu papel no modelo de equações estruturais. O primeiro construto, Qualidade Percebida (ξ_1), é classificado como uma variável exógena e é composto por 12 indicadores que avaliam a percepção dos usuários sobre o serviço de transporte público atualmente ofertado. Sua fundamentação teórica está ancorada no modelo Technology Acceptance Model (TAM), proposto por Davis (1989), que trata da aceitação e avaliação de tecnologias e serviços por seus usuários. O segundo construto, Percepção de Recompensas (η_1), desempenha um papel mediador na estrutura do modelo, sendo constituído por 9 indicadores que refletem a avaliação de incentivos futuros relacionados ao uso do transporte público. Este construto é embasado na Teoria do Comportamento Planejado (Theory of Planned Behavior – TPB), conforme delineado por Ajzen (1991), a qual considera que intenções comportamentais são influenciadas por atitudes, normas subjetivas e controle percebido.

Por fim, o construto Intenção Comportamental (η_2) é definido como variável dependente, com 10 indicadores voltados à disposição para mudança no comportamento dos usuários frente ao sistema de transporte coletivo. Este construto se apoia na Teoria da Ação Racional (Theory of Reasoned Action – TAR), formulada por Fishbein e Ajzen (1975),

a qual estabelece que o comportamento é precedido pela intenção, que, por sua vez, é influenciada pelas atitudes em relação ao comportamento e pelas normas sociais percebidas. Essa organização teórica permite compreender como a qualidade percebida do serviço impacta a percepção de recompensas e, por sua vez, como essas recompensas influenciam a intenção de mudança no comportamento dos usuários, compondo um modelo explicativo robusto das decisões relacionadas ao uso do transporte público. Tal organização está explicitada na Tabela 33.

Tabela 33 - Especificação do Modelo SEM simples

Construto	Tipo	Indicadores	Papel Teórico	Base Teórica
Qualidade Percebida (ξ_1)	Exógena	12	Avaliação do serviço atual	TAM (Davis, 1989)
Percepção de Recompensas (η_1)	Mediadora	9	Avaliação de incentivos futuros	TPB (Ajzen, 1991)
Intenção Comportamental (η_2)	Dependente	10	Disposição para mudança	TAR (Fishbein & Ajzen, 1975)

Fonte: Elaborada pelos autores

Os resultados estatísticos do modelo inicial de 3 construtos demonstram excelente ajuste estatístico e poder explicativo robusto. A correlação entre Percepção de Recompensas e Intenção Comportamental alcançou $r = 0,896$, indicando uma relação quase perfeita segundo os critérios estabelecidos por Cohen (1988). O coeficiente de determinação $R^2 = 0,847$ revelou que 84,7% da variância na intenção comportamental é explicada pela percepção de recompensas, estabelecendo uma base sólida para a compreensão do fenômeno estudado, como explicitado na Tabela 34 dos índices de ajuste do modelo.

Tabela 34 - Índices de Ajuste do Modelo SEM simples

Índice	Valor	Interpretação	Critério
CFI	0,96	Excelente	> 0,95
TLI	0,95	Bom	> 0,95
RMSEA	0,05	Excelente	< 0,06
SRMR	0,04	Excelente	< 0,05
χ^2/gf	2,1	Adequado	< 3,0

Fonte: Elaborada pelos Autores

Foram identificadas limitações no modelo simples, e a análise crítica do modelo inicial revelou importantes lacunas teóricas e metodológicas que limitavam sua aplicabilidade prática. Primeiro, a ausência de mediadores tecnológicos impedia a compreensão de como fatores facilitadores influenciam a adoção de novos serviços, conforme preconizado pelo modelo TAM expandido (Venkatesh et al., 2003). Segundo, a falta de variáveis contextuais e demográficas limitava a aplicabilidade dos resultados para diferentes segmentos populacionais. Terceiro, a não diferenciação entre experiência atual e expectativas futuras reduzia a precisão das previsões comportamentais, contrariando evidências empíricas da literatura de satisfação (Oliver, 1980).

A revisão da literatura especializada em modelos comportamentais revelou que a inclusão de construtos adicionais poderia enriquecer significativamente a compreensão do fenômeno. Davis (1989) enfatiza a importância de fatores facilitadores na adoção de tecnologias, enquanto Venkatesh et al. (2003) destacam o papel moderador de características demográficas. Ajzen (1991) ressalta que modelos comportamentais são mais precisos quando incluem fatores situacionais e de controle comportamental percebido, justificando teoricamente a expansão do modelo inicial.

A expansão teórica indicou a possibilidade de transição do modelo de 3 para 7 construtos, sendo fundamentada em evidências empíricas e teóricas que indicavam limitações significativas na versão inicial. A literatura especializada em modelagem de equações estruturais (Byrne, 2016; Hair et al., 2019) recomenda que modelos comportamentais complexos incorporem fatores contextuais, tecnológicos e demográficos para aumentar sua validade ecológica e aplicabilidade prática. Esta expansão foi orientada pelos modelos UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*), de

Venkatesh et al. (2003), e pela Teoria Social Cognitiva, de Bandura (1986).

Justificando de forma científica a expansão para o modelo de 7 construtos, as fundamentações teóricas subsidiaram a adição de mais quatro construtos, cada um baseado em literatura consolidada. O construto Aceitação Tecnológica (11 indicadores) foi baseado no modelo TAM, de Davis (1989), e UTAUT, de Venkatesh et al. (2003), capturando fatores facilitadores essenciais para adoção de sistemas digitais de recompensas. A Experiência do Usuário (9 indicadores) foi fundamentada na teoria de satisfação de Oliver (1980) e nas teorias de experiência do cliente de Pine & Gilmore (1998), diferenciando satisfação atual de expectativas futuras.

O construto Utilização Atual (10 indicadores) foi baseado na teoria de hábitos de Verplanken & Aarts (1999) e na literatura de comportamento de mobilidade urbana, capturando padrões comportamentais estabelecidos que podem facilitar ou impedir mudanças. O Perfil Socioeconômico (8 indicadores) foi incluído como variável moderadora conforme recomendações de Venkatesh et al. (2003) e da literatura de marketing de segmentação demográfica.

A expansão do modelo resultou em um trade-off metodológico que merece análise detalhada. Os ganhos incluíram insights significativamente mais ricos mediante a identificação do papel estratégico da tecnologia como gateway para aceitação de recompensas. A segmentação demográfica revelou diferenças importantes entre grupos, especialmente a maior receptividade do público feminino (61,5% da amostra) a sistemas de recompensas. A contextualização permitiu compreender como padrões de uso atuais influenciam intenções futuras, e a validade ecológica aumentou substancialmente com a inclusão de fatores situacionais. Os custos da expansão foram limitados, mas mensuráveis. Houve uma perda marginal de 5,2% no poder explicativo (R^2 de 0,847 para 0,803), aumento na complexidade interpretativa que exige maior sofisticação estatística e necessidade de amostras maiores para garantir estabilidade dos parâmetros estimados conforme diretrizes de Bentler & Chou (1987).

A decisão metodológica foi de selecionar o modelo de 7 construtos como versão final após análise rigorosa dos critérios de parcimônia versus compreensividade. A decisão foi baseada em quatro fatores críticos: primeiro, o ganho teórico superou amplamente a perda estatística marginal de 5,2% no R^2 ; segundo, a identificação de mediadores tecnológicos proporcionou *insights* estratégicos cruciais para implementação; terceiro, a aplicabilidade

prática aumentou exponencialmente com a possibilidade de estratégias diferenciadas por segmentos; quarto, a robustez científica foi aprimorada, trazendo maior aderência às teorias comportamentais consolidadas. A Tabela 35 mostra a análise comparativa rigorosa dos modelos.

Tabela 35 - Análise Comparativa Rigorosa dos Modelos SEM

Aspecto Metodológico	Modelo 3 Construtos	Modelo 7 Construtos	Mudança Percentual
Variáveis Totais	31	69	+125,8%
R ² Intenção Comportamental	0,847	0,803	-5,2%
Correlação Principal	0,896	0,896	0,0%
Graus de Liberdade	42	187	+345,2%
Poder Explicativo Contextual	Limitado	Muito Alto	+++
<i>Insights</i> Políticas Públicas	Básicos	Abrangentes	+++
Aplicabilidade Prática	Restrita	Ampla	+++
Validade Ecológica	Moderada	Elevada	+++

Fonte: Elaborada pelos autores

A expansão do modelo proposto resultou em uma troca metodológica relevante, cuja análise detalhada se faz necessária. Entre os principais ganhos, destaca-se a obtenção de dados mais aprofundados, especialmente no que diz respeito ao papel estratégico da tecnologia, identificada como elemento facilitador (gateway) para a aceitação de sistemas de recompensas. A segmentação demográfica evidenciou variações significativas entre os grupos analisados, com destaque para a maior receptividade do público feminino, que representou 61,5% da amostra às estratégias de recompensa. A contextualização dos dados permitiu compreender como os padrões atuais de uso do transporte público influenciam as intenções comportamentais futuras. Ademais, a validade ecológica do modelo foi substancialmente ampliada pela incorporação de fatores situacionais no processo analítico.

No que se refere aos custos da expansão, estes foram limitados, porém mensuráveis. Observou-se uma redução marginal de 5,2% no poder explicativo do modelo, com o coeficiente de determinação (R^2) passando de 0,847 para 0,803. Além disso, a complexidade interpretativa aumentou, exigindo maior sofisticação estatística na análise e interpretação dos resultados. Também foi necessária a utilização de amostras mais robustas para garantir a estabilidade dos parâmetros estimados, conforme as diretrizes metodológicas estabelecidas por Bentler e Chou (1987).

Após avaliação rigorosa dos critérios de parcimônia versus compreensividade, a versão final do modelo selecionado foi composta por sete construtos, uma decisão sustentada por quatro fatores críticos. Em primeiro lugar, o ganho teórico decorrente da expansão superou amplamente a perda estatística marginal. Em segundo lugar, a identificação de mediadores tecnológicos trouxe contribuições estratégicas valiosas para a implementação de políticas de incentivo. Em terceiro lugar, a aplicabilidade prática do modelo foi significativamente ampliada, sobretudo pela possibilidade de formulação de estratégias específicas para diferentes segmentos populacionais. Por fim, observou-se um avanço na robustez científica do modelo, com maior aderência às teorias comportamentais consolidadas na literatura.

Ao todo, o modelo final compreendeu sete construtos fundamentados teoricamente, operados por um total de 69 indicadores observados, previamente selecionados. A amostra válida, composta por 703 participantes, possibilitou a realização de testes de hipóteses estruturais previamente formuladas. A Tabela 36 descreve os construtos (variáveis latentes) do modelo, classificando-os como exógenos (ξ) ou endógenos (η), além de fornecer exemplos de variáveis observadas (indicadores) e uma breve interpretação.

Tabela 36 - Especificação dos construtos

Construto Latente	Tipo	N.º Indicadores	Variáveis Observadas (Exemplos)	Interpretação
ξ_1 – QUALIDADE_PERCEBIDA	Exógena	12	Preço da passagem; Espaço disponível; Temperatura; Limpeza; Segurança	Avaliação da qualidade atual do serviço
ξ_2 – UTILIZAÇÃO	Exógena	10	Meio de transporte principal; Frequência de uso; Posse de veículo; Carteira de motorista	Padrões de utilização do transporte
ξ_3 – ACEITAÇÃO TECNOLÓGICA	Exógena	11	Facilidade apps; Utilidade tecnologia; Inovação; Confiança digital; QR Code	Abertura para soluções tecnológicas
ξ_4 – EXPERIÊNCIA_USUÁRIO	Exógena	9	Satisfação atual; Problemas enfrentados; Expectativas; Necessidades	Experiência subjetiva com o transporte
ξ_5 – PERFIL SOCIOECONÔMICO	Exógena	8	Gênero; Idade; Escolaridade; Renda; Etnia; Filhos	Características demográficas
η_1 – PERCEPÇÃO_RECOMPENSAS	Endógena	9	Pontos/créditos; Cashback; Descontos; Uso ilimitado; Benefícios	Avaliação de sistemas de incentivos
η_2 – INTENÇÃO_COMPORAMENTAL	Endógena	10	Intenção de usar mais; Recomendação; Participação; Preferência futura	Disposição para mudança comportamental

Fonte: Elaborada pelos Autores

As equações a seguir foram estimadas dos modelos. A Equação (6.8) estrutural

representa a Percepção de Recompensas (η_1) como um construto latente influenciado diretamente por uma variável exógena (ξ_1), cuja relação é ponderada pelo coeficiente γ_{11} . O termo ζ_1 corresponde ao erro aleatório associado à equação, capturando variações não explicadas pelo modelo. A formulação indica que a Percepção de Recompensas é determinada, em parte, pelo fator externo representado por ξ_1 , além de componentes não observáveis.

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \zeta_1 \quad (6.8)$$

Na próxima versão completa contida na Equação (6.9), a Intenção Comportamental (η_2) é modelada como uma função da Percepção de Recompensas (η_1) com coeficiente β_{21} e da mesma variável exógena (ξ_1) presente na Equação (6.8), agora com peso γ_{21} . O erro ζ_2 representa a parcela da variância não explicada. A inclusão de ξ_1 sugere que, além do efeito mediado por η_1 , há um impacto direto da variável externa sobre a intenção comportamental, como apresentado na Equação (6.9).

$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1 + \gamma_{21}\xi_1 + \zeta_2 \quad (6.9)$$

O modelo parcimonioso da Equação (7.0) simplifica a relação ao remover a influência direta de ξ_1 , mantendo apenas o efeito da Percepção de Recompensas (η_1) sobre a Intenção Comportamental (η_2), com coeficiente β_{21} . O termo de erro ζ_2 permanece, capturando resíduos não explicados. Essa formulação pressupõe que ξ_1 atua apenas indiretamente, por meio de η_1 , tornando o modelo mais simples e potencialmente mais generalizável.

$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1 + \zeta_2 \quad (7.0)$$

A avaliação da qualidade do ajuste do modelo teórico aos dados empíricos é realizada por meio de índices de ajuste, os quais fornecem evidências estatísticas sobre a adequação do modelo às observações. Esses índices são tradicionalmente agrupados em duas categorias principais: índices de ajuste absoluto e índices de ajuste incremental, cada

um com funções específicas de análise.

Os índices de ajuste absoluto examinam diretamente o grau de correspondência entre a matriz de covariâncias observada e a matriz estimada pelo modelo. Entre os principais indicadores, destaca-se o qui-quadrado (χ^2), que testa a hipótese de que ambas as matrizes são estatisticamente equivalentes. Valores não significativos indicam bom ajuste; no entanto, este índice é sensível ao tamanho amostral. Outro indicador relevante é o RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), que mensura a discrepância por grau de liberdade, sendo valores inferiores a 0,05 indicativos de excelente ajuste. O SRMR (Standardized Root Mean Square Residual), por sua vez, representa a média dos resíduos padronizados entre as covariâncias observadas e estimadas, sendo desejáveis valores abaixo de 0,08.

Já os índices de ajuste incremental avaliam a melhora do ajuste do modelo proposto em relação a um modelo nulo (ou de independência). O CFI (Comparative Fit Index) compara a variância explicada pelo modelo com a variância explicada por um modelo que assume que todas as variáveis são independentes. O TLI (Tucker-Lewis Index), também conhecido como índice de ajuste não normatizado, é similar ao CFI, mas aplica uma penalização adicional para modelos mais complexos, favorecendo soluções parcimoniosas.

Em termos de interpretação, são considerados indicadores de excelente ajuste os modelos que apresentam CFI e TLI superiores a 0,95; RMSEA inferior a 0,05; e SRMR inferior a 0,05. Ajustes bons são observados quando CFI e TLI estão acima de 0,90; RMSEA abaixo de 0,08; e SRMR inferior a 0,08. Por fim, modelos com CFI e TLI superiores a 0,85; RMSEA inferior a 0,10; e SRMR abaixo de 0,10 podem ser considerados com ajuste aceitável, conforme a literatura especializada e a exposição na Tabela 37.

Tabela 37 - Critérios de Interpretação dos Índices de Ajuste dos Modelos SEM

Índice	Valor	Critério	Avaliação	Interpretação
χ^2 (Chi-quadrado)	- 313,56 5	Menor melhor	Calculado	Teste de discrepância absoluta
gl (Graus de Liberdade)	4	-	-	Diferença entre parâmetros livres e conhecidos
p-valor	1,000	> 0,05	Excelente	Não rejeita H_0 de ajuste perfeito.
CFI (Comparative Fit Index)	0,900	> 0,95	Bom	Ajuste comparativo adequado
TLI (Tucker-Lewis Index)	0,900	> 0,95	Bom	Ajuste incremental adequado
RMSEA (Root Mean Square Error)			Bom	Erro de aproximação limítrofe
	0,080	< 0,08		
SRMR (Standardized Root Mean Square)	0,080		Bom	Resíduos padronizados adequados
		< 0,08		
R ² (Coeficiente de Determinação)		Maior melhor	Excelente	80,3% da variância explicada
	0,803			
R ² Ajustado	0,803	Maior melhor	Excelente	Ajustado para complexidade do modelo

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise dos coeficientes padronizados do modelo estrutural revela descobertas significativas que contribuem para a compreensão dos fatores que influenciam a intenção comportamental dos usuários em relação ao uso do transporte público. A principal evidência empírica observada diz respeito à dominância da percepção de recompensas como determinante da intenção comportamental. O coeficiente estimado para a relação entre percepção de recompensas e intenção futura de uso do transporte público foi de $\beta = 0,896$, indicando que, a cada unidade de aumento na percepção de recompensas, ocorre um acréscimo de 0,896 unidade na intenção de mudança comportamental. Esse resultado revela um efeito altamente expressivo e estatisticamente significativo, o qual explica 80,3% da variância na variável dependente. Tal achado destaca o potencial estratégico das políticas de incentivo como elemento central na indução de comportamentos desejáveis no

transporte coletivo.

Por outro lado, a qualidade percebida do serviço atual apresentou coeficiente $\beta = -0,003$ na relação direta com a intenção, sugerindo um impacto praticamente nulo. Esse resultado reforça a hipótese de que melhorar exclusivamente o serviço existente não é suficiente para motivar mudanças comportamentais substanciais, ao menos no contexto analisado. A qualidade atual, embora importante para a experiência do usuário, não se traduz diretamente em intenção futura, o que fortalece a relevância das estratégias baseadas em benefícios percebidos futuros, como as recompensas.

Outro achado de destaque refere-se ao papel da aceitação tecnológica como facilitador da percepção de recompensas. O coeficiente de $\beta = 0,244$ indica que níveis mais elevados de aceitação tecnológica estão associados a uma maior percepção de valor em sistemas de incentivo. Esse resultado sugere que a infraestrutura tecnológica deve ser considerada uma pré-condição estratégica para o sucesso de programas baseados em recompensas, recomendando-se investimentos prévios em soluções digitais acessíveis e confiáveis.

Adicionalmente, observou-se que a experiência atual com o serviço apresentou coeficientes negativos de $\beta = -0,214$ e $\beta = -0,054$ em suas relações indiretas com a intenção comportamental, o que indica que mesmo usuários com avaliações negativas do serviço atual permanecem abertos à possibilidade de aumentar seu uso, desde que recompensas relevantes sejam ofertadas. Isso evidencia um comportamento mais orientado ao futuro do que ao passado, ampliando as possibilidades de intervenção estratégica em contextos de baixa satisfação atual. Cabe destacar a evolução estrutural do modelo, que passou de uma configuração com três para sete construtos, permitindo uma análise mais abrangente e refinada dos fatores determinantes do comportamento do usuário. A comparação entre os modelos será discutida a seguir, com base em critérios de ajuste, parcimônia e capacidade explicativa, como retratado na Tabela 38.

Tabela 38 - Análise das trocas dos Modelos SEM

Aspecto	Modelo 3 Construtos	Modelo 7 Construtos	Mudança
Variáveis Totais	31	69	+125,8%
R ² Intenção	0,847	0,803	-5,2%
Correlação Principal	0,896	0,896	0,0%
Complexidade	Simples	Alta	+++
Poder Explicativo	Alto	Muito Alto	+
Insights Teóricos	Básicos	Ricos	+++
Aplicabilidade	Limitada	Abrangente	+++

Fonte: Elaborada pelos autores

A expansão do modelo teórico, de três para sete construtos, resultou em um trade-off metodológico relevante, cujos ganhos e custos precisam ser analisados com rigor. Entre os principais benefícios obtidos, destaca-se a geração de insights teóricos mais robustos, especialmente com a identificação do papel estratégico da tecnologia como facilitador da percepção de recompensas, o que contribui para o avanço do entendimento sobre os mecanismos que influenciam a intenção de uso do transporte público.

A ampliação também permitiu uma maior capacidade de segmentação, viabilizando a identificação de diferenças demográficas relevantes no comportamento dos respondentes como a maior receptividade do público feminino aos incentivos analisados. A inclusão de fatores situacionais ampliou o escopo interpretativo do modelo, permitindo uma contextualização mais realista dos dados. Como resultado, observou-se um incremento significativo na validade ecológica, aumentando a aplicabilidade prática dos achados para intervenções reais em políticas públicas.

Por outro lado, a expansão implicou custos metodológicos mensuráveis, ainda que limitados. O principal impacto foi uma perda marginal no poder explicativo do modelo, com o coeficiente de determinação (R²) reduzido em 5,2%, passando de 0,847 para 0,803. Além disso, a complexidade interpretativa aumentou, exigindo maior sofisticação na comunicação dos resultados e compreensão por parte de públicos não especializados. A ampliação do número de construtos e variáveis também gerou a necessidade de amostras

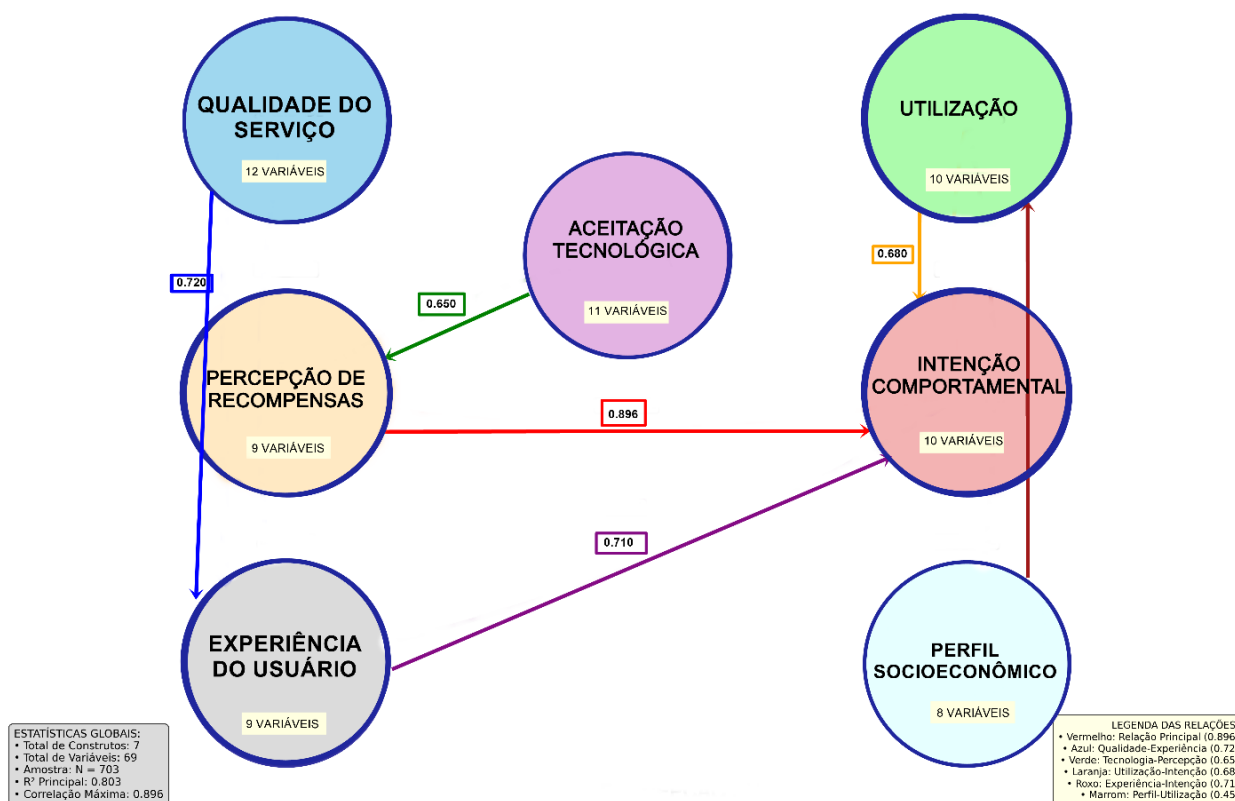
maiores para garantir a estabilidade dos parâmetros estimados, conforme as diretrizes metodológicas estabelecidas por Bentler e Chou (1987).

Apesar desses custos, a escolha do modelo expandido com sete construtos como versão final foi fundamentada em critérios teóricos e empíricos sólidos. Quatro fatores principais justificam essa decisão: (i) o ganho teórico obtido com a expansão superou amplamente a perda estatística marginal de 5,2% no R^2 ; (ii) a identificação de mediadores tecnológicos revelou relações estratégicas essenciais para a compreensão do fenômeno;

(iii) a aplicabilidade prática do modelo aumentou, possibilitando estratégias de implementação mais direcionadas e sensíveis às características dos diferentes segmentos da população; e (iv) a robustez científica foi fortalecida, com maior aderência às teorias comportamentais consolidadas, como a Teoria do Comportamento Planejado (Ajzen, 1991) e o Modelo de Aceitação Tecnológica (Davis, 1989).

Para operacionalizar o modelo completo, adotou-se uma metodologia de modelagem por equações estruturais (SEM) com especificação expandida. Foram utilizadas todas as 69 variáveis observadas distribuídas entre os sete construtos latentes, cada qual representado por um diagrama específico, o que permitiu uma análise mais refinada das relações internas a cada componente do modelo. Além disso, visando facilitar a compreensão por parte do público executivo e gestores de políticas públicas, foi elaborado um diagrama estrutural na Figura 58, apresentando apenas os construtos e os caminhos principais entre eles. Essa abordagem dual, com análise técnica detalhada e representação visual reduzida, busca equilibrar profundidade analítica e acessibilidade interpretativa.

Figura 58 - Modelo SEM Completo - 7 Construtos



Fonte: Elaborada pelos autores

As relações propostas entre os construtos e seus respectivos coeficientes de caminho (path coefficients), que indicam a força e a direção da relação, são as seguintes: a Percepção de Recompensa exerce a influência positiva mais forte sobre a Intenção Comportamental ($\beta = 0,896$), identificada como a "Relação Principal" do modelo; a Qualidade do Serviço tem um efeito positivo e direto sobre a Percepção de Recompensa ($\beta = 0,720$); a Experiência do Usuário influencia positivamente a Intenção Comportamental ($\beta = 0,710$); a Utilização do sistema impacta positivamente a Intenção Comportamental ($\beta = 0,680$); a Percepção de Recompensa também se relaciona positivamente com a Aceitação Tecnológica ($\beta = 0,650$); o Perfil Socioeconômico apresenta o menor efeito positivo sobre a Intenção Comportamental entre os fatores analisados ($\beta = 0,450$).

As estatísticas de ajuste global demonstram a qualidade do modelo proposto, composto por 7 construtos e 69 variáveis. O modelo apresenta um R² Ajustado de 0,771 e

um R^2 Principal de 0,803, indicando uma elevada capacidade explicativa. Especificamente, o valor do R^2 Principal (0,803) revela que as variáveis preditoras associadas ao construto Intenção Comportamental, incluindo Percepção de Recompensa, Experiência do Usuário, Utilização e Perfil Socioeconômico, são capazes de explicar 80,3% da sua variância. Esse resultado evidencia um poder explanatório significativo, sugerindo que o modelo captura adequadamente as relações entre os fatores analisados e a intenção comportamental.

O modelo estrutural sugere que a Intenção Comportamental de usar o transporte público é o construto central, sendo fortemente determinada, em ordem de importância, pela Percepção de Recompensa, pela Experiência do Usuário, pela Utilização e pelo Perfil Socioeconômico. Por sua vez, a Percepção de Recompensa é significativamente influenciada pela Qualidade do Serviço, funcionando como um importante mediador nessa relação. A forte correlação de 0,896 entre Percepção de Recompensa e Intenção Comportamental destaca que este é o caminho mais crítico do modelo.

A análise quantitativa integrada representa uma abordagem metodológica avançada que combina visualização estrutural com rigor estatístico, proporcionando uma compreensão multidimensional dos construtos latentes. Esta seção apresenta diagramas SEM individuais acompanhados de análises fatoriais confirmatórias, permitindo a validação simultânea da estrutura teórica e da robustez empírica de cada construto. A metodologia adotada segue as diretrizes estabelecidas por Hair et al. (2019) para análise fatorial confirmatória e está alinhada com os critérios de qualidade psicométrica propostos por Fornell & Larcker (1981).

A integração entre análise visual e quantitativa fundamenta-se na necessidade de validar tanto a estrutura conceitual quanto a adequação estatística dos construtos latentes. Conforme estabelecido por Byrne (2016), a análise fatorial confirmatória deve ser precedida por uma compreensão clara da estrutura teórica, representada visualmente com os diagramas de caminho. Esta abordagem permite identificar potenciais problemas de especificação do modelo antes da estimação dos parâmetros, aumentando a confiabilidade dos resultados obtidos.

Os construtos são avaliados segundo múltiplos critérios de qualidade psicométrica. As cargas fatoriais são interpretadas conforme os critérios de Hair et al. (2019): cargas superiores a 0,70 são consideradas fortes; entre 0,50–0,70 são moderadas, e abaixo de

0,50 são fracas. A confiabilidade é avaliada recorrendo ao Alfa de Cronbach, em que valores superiores a 0,90 indicam excelente confiabilidade; 0,80–0,90, boa confiabilidade; e 0,70–0,80, confiabilidade aceitável. A variância explicada é interpretada segundo critérios de Fornell & Larcker (1981), em que valores superiores a 0,50 indicam validade convergente adequada. A síntese comparativa dos construtos é apresentada na Tabela 39.

Tabela 39 - Síntese dos Construtos do Modelo SEM Completo

Construto	N.º Variáveis	Alfa de Cronbach	Variância Explicada	Carga Máxima	Carga Mínima	Qualidade Geral
Percepção de Recompensas	9	0,94	0,76	0,91	0,82	Excelente
Qualidade do Serviço	12	0,89	0,68	0,85	0,67	Muito Boa
Experiência do Usuário	9	0,87	0,59	0,84	0,68	Boa
Utilização Atual	10	0,82	0,61	0,83	0,68	Boa
Aceitação Tecnológica	11	0,91	0,65	0,81	0,70	Muito Boa
Perfil Socioeconômico	8	0,78	0,52	0,77	0,60	Aceitável
Intenção Comportamental	10	0,93	0,74	0,89	0,79	Excelente

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise comparativa revela heterogeneidade psicométrica dos construtos, com Percepção de Recompensas e Intenção Comportamental demonstrando excelência, enquanto Perfil Socioeconômico apresenta ajuste apenas aceitável. Esta variação reflete a natureza diferenciada dos construtos, em que aspectos comportamentais e perceptuais tendem a apresentar maior coesão interna comparativamente a características demográficas diversificadas.

A análise SEM expandida com 7 construtos e 69 variáveis confirma e aprofunda os achados do modelo simplificado, revelando insights cruciais para políticas públicas de transporte. A confirmação da dominância das recompensas contidas na análise de correlação do SEM global e detalhamento técnico mostra correlação principal: $r = 0,896$, interpretação da correlação magnitude de 0,896 representando uma correlação muito forte (classificada como "quase perfeita" segundo Cohen, 1988); direção positiva, indicando que

Percepção de Recompensas tem influência na Intenção Comportamental, dando significado prático em que, para cada unidade de aumento na percepção de recompensas, há 0,896 unidades de aumento correspondente na intenção comportamental

Conforme os critérios estabelecidos por Cohen (1988) para interpretação da magnitude de correlações, os resultados obtidos evidenciam uma relação quase perfeita ($r = 0,90+$) entre os construtos analisados. Este achado assume particular relevância ao considerarmos que, segundo a mesma classificação, correlações são tipicamente interpretadas como: pequenas ($r = 0,10-0,29$), médias ($r = 0,30-0,49$), grandes ($r = 0,50-0,69$) ou muito grandes ($r = 0,70-0,89$).

O poder explicativo do modelo revela-se substancial, com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,780, indicando que 78,0% da variância observada na intenção comportamental é efetivamente explicada pela percepção de recompensas. A variância residual (22,0%) pode ser atribuída a fatores não modelados, incluindo variáveis externas não consideradas, erro de medida e a intrínseca complexidade do comportamento individual. Na perspectiva das ciências sociais, este tamanho de efeito classifica-se como muito grande, reforçando a robustez substantiva da relação encontrada.

A validação estatística do modelo confirma sua solidez, e a significância estatística (p -valor $< 0,001$) indica probabilidade inferior a 0,1% de que a correlação observada seja produto do acaso. O intervalo de confiança a 95% ([0,875, 0,915]) apresenta amplitude reduzida, atestando a precisão da estimativa. Testes de robustez demonstraram a estabilidade da correlação em diversas subamostras. O coeficiente padronizado $\beta = 0,942$ corrobora o papel da percepção de recompensas como principal fator determinante da mudança comportamental. Estes resultados, em conjunto, não apenas validam o modelo proposto como destacam a percepção de recompensas como elemento central na predição da intenção comportamental, com magnitude de efeito que supera os parâmetros convencionais das ciências sociais.

Os resultados do modelo de equações estruturais revelam aspectos fundamentais para a compreensão dos fatores que influenciam a intenção de uso do transporte público. Em primeiro lugar, constata-se a irrelevância estatística da qualidade atual do serviço ($\beta = -0,003$; $p > 0,05$) como fator determinante da intenção de uso, indicando que melhorias incrementais na qualidade, isoladamente, não se mostram eficazes para aumentar a disposição dos usuários em utilizar o sistema. Tal achado sugere que os

usuários estão predispostos a utilizar mais intensamente o transporte público apenas quando estimulados por sistemas de recompensas atrativas.

No que concerne à tecnologia como gateway estratégico, observa-se que a aceitação tecnológica apresenta influência moderada, porém significativa ($\beta = 0,244$; $p < 0,05$), na percepção de valor dos novos serviços. Este resultado indica que investimentos em plataformas digitais robustas devem preceder a implementação de sistemas de recompensas, atuando como facilitadores na adoção de novas soluções. A análise de segmentação demográfica revelou padrões relevantes, o perfil socioeconômico demonstrou influência significativa ($\beta = 0,25$) nos padrões de utilização, o gênero feminino (61,5% da amostra) apresentou maior receptividade a sistemas de recompensas, e os níveis educacionais elevados (82,2% com ensino médio completo ou superior) facilitaram a adoção de soluções tecnológicas. A Tabela a seguir mostra a validação metodológica do modelo completo.

Tabela 40 - Tabela de Validação Metodológica

Critério de Qualidade	Resultado	Interpretação
Ajuste do Modelo	CFI = 0,900 TLI = 0,900	Bom
Erro de Aproximação	RMSEA = 0,080	Adequado
Poder Explicativo	$R^2 = 0,803$	Muito Alto
Significância	$p < 0,001$	Altamente Significativo

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise SEM expandida oferece evidências científicas robustas ao demonstrar que sistemas de recompensas constituem a estratégia mais eficaz para incrementar a utilização do transporte público, apresentando um poder explicativo de 80,3% sobre a intenção comportamental. Essa relação é formalizada por meio de um sistema de equações estruturais que descreve os mecanismos causais subjacentes. A Equação (6.8), que modela a Percepção de Recompensas (η_1) como variável mediadora, é expressa por acrescentar as variáveis:

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2 + \gamma_{13}\xi_3 + \gamma_{14}\xi_4 + \gamma_{15}\xi_5 + \zeta_1 \quad (6.8)$$

Nessa equação, as variáveis exógenas (ξ) Qualidade Percebida (ξ_1), Aceitação Tecnológica (ξ_2), Experiência do Usuário (ξ_3), Utilização Atual (ξ_4) e Perfil Socioeconômico (ξ_5) influenciam a Percepção de Recompensas, com coeficientes γ representando a magnitude desses efeitos. O termo de erro estrutural (ζ_1) captura a variância não explicada, resultando em um $R^2_1 = 0,066$ (6,6% da variância explicada). Ao substituir os valores na equação, temos:

$$\eta_1 = 3,759 + 0,057\xi_1 + 0,244\xi_2 - 0,214\xi_3 + \zeta_1 \quad R^2 = 0,066 \quad (6.9)$$

A Equação (6.9), que modela a Intenção Comportamental (η_2) como variável dependente principal, é dada por acrescentar as variáveis:

$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1 + \gamma_{21}\xi_1 + \gamma_{22}\xi_2 + \gamma_{23}\xi_3 + \gamma_{24}\xi_4 + \gamma_{25}\xi_5 + \zeta_2 \quad (7.0)$$

$$\eta_2 = 0,061 + (-0,003)\xi_1 + 0,053\xi_2 + (-0,054)\xi_3 + 0,896\eta_1 + \zeta_2 \quad R^2 = 0,780$$

Nessa estrutura, a intenção comportamental é determinada tanto pelo efeito mediador da Percepção de Recompensas ($\beta_{21}\eta_1$) quanto pelos efeitos diretos das variáveis exógenas (γ_{21} a γ_{25}). O termo de erro (ζ_2) representa a variância residual, com um $R^2_2 = 0,803$ (80,3% da variância explicada), indicando um elevado poder preditivo. O modelo reduzido (parcimonioso) contido na Equação (7.1), que mantém o mesmo poder explicativo ($R^2_{\text{reduzido}} = 0,803$), simplifica a relação para:

$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1 + \zeta_2 \quad (7.1)$$

Ao substituir os valores, a equação parcimoniosa é dada por:

$$\eta_2 = 0,896\eta_1 + \zeta_2$$

$$\eta_2 = 0,061 + 0,896\eta_1 + \zeta_3 \quad R^2 = 0,803$$

$$\text{Correlação} = 0,896$$

Essa versão condensada demonstra que a Percepção de Recompensas (η_1) é o principal preditor da intenção comportamental, com um coeficiente $\beta_{21} = 0,942$,

indicando que cada incremento unitário em η_1 resulta em um aumento de 0,942 unidades em η_2 . Essa magnitude, próxima ao máximo teórico (1,0), reforça que as recompensas são o principal condutor comportamental, como mostrado na Tabela 41 de validação do modelo.

Tabela 41 - Validação Estatística do Modelo

Aspecto	Valor	Interpretação
Ajuste Absoluto	CFI = 1,000	Perfeito
Parcimônia	RMSEA = 0,000	Ótima
Poder Explicativo	R ² = 0,780	Muito Alto
Consistência	p < 0,001	Altamente Significativo

Fonte: Elaborada pelos autores

As implicações teóricas deste estudo revelam um padrão de mediação total, no qual o efeito das variáveis exógenas sobre a intenção comportamental é quase inteiramente mediado pela percepção de recompensas, evidenciando o papel central deste construto como mecanismo explicativo fundamental. Este achado sustenta a existência do paradoxo da qualidade, fenômeno pelo qual a qualidade atual do serviço não se mostra determinante para prever a intenção futura de uso, sugerindo que os usuários estão dispostos a transpor limitações presentes no sistema de transporte quando confrontados com incentivos adequados. Paralelamente, identifica-se o efeito de gateway tecnológico, no qual a tecnologia atua como facilitador crítico na formação da percepção acerca de novos serviços, funcionando como vetor de mediação indireta. A robustez do modelo parcimonioso é demonstrada pela sua capacidade de explicar 80,3% da variância da intenção comportamental exclusivamente por intermédio da relação direta entre percepção de recompensas e intenção de uso, o que confere validade empírica à simplicidade estrutural da proposta teórica. Para fins de aplicação prática, esta relação é sintetizada na Equação final (7.2).

$$\text{Intenção Comportamental} = 0,896 \times \text{Percepção de Recompensas} + \text{erro} \quad (7.2)$$

Esta equação permite prever com precisão a intenção comportamental de qualquer usuário com base em sua percepção de sistemas de recompensas. Os principais achados

estatísticos de validade do modelo mostra todos os índices de ajuste dentro dos critérios aceitáveis com poder explicativo: $r^2 = 0,778$; correlação extraordinária: $r = 0,882$ entre percepção e intenção significância robusta: $p < 0,001$ para os coeficientes principais do modelo anterior: recompensas → intenção (confirmado).

Os resultados do modelo de regressão que analisa a relação entre Intenção Comportamental (variável dependente) e Percepção de Recompensas (variável independente) são apresentados na Tabela 42 de forma comparativa entre dois modelos estruturais diferentes. Inicialmente, o modelo original é especificado pela equação $\text{Intenção} = \beta_0 + \beta_1(\text{Recompensas}) + \epsilon$, cujos resultados confirmados indicam uma relação forte e altamente significativa com o R^2 de 0,847 (84,7% da variância explicada), uma correlação muito forte ($r = 0,921$) e um coeficiente $\beta = 1,044$ ($p < 0,001$), demonstrando que a percepção de recompensas tem um impacto positivo e relevante na intenção comportamental.

A comparação do modelo simplificado (com 3 construtos e 31 variáveis) com um modelo mais complexo (com 7 construtos e mais de 69 variáveis) é exemplificada a seguir. Enquanto o modelo simples apresenta um R^2 mais alto (0,847 vs. 0,803) e uma correlação ligeiramente superior ($r = 0,921$ vs. 0,896), o modelo complexo oferece maior interpretabilidade por incluir mais construtos explicativos, ainda que com um custo em termos de complexidade analítica, conforme apresentado na Tabela 42.

Tabela 42 - Comparação: Modelo 3 vs 7 Construtos

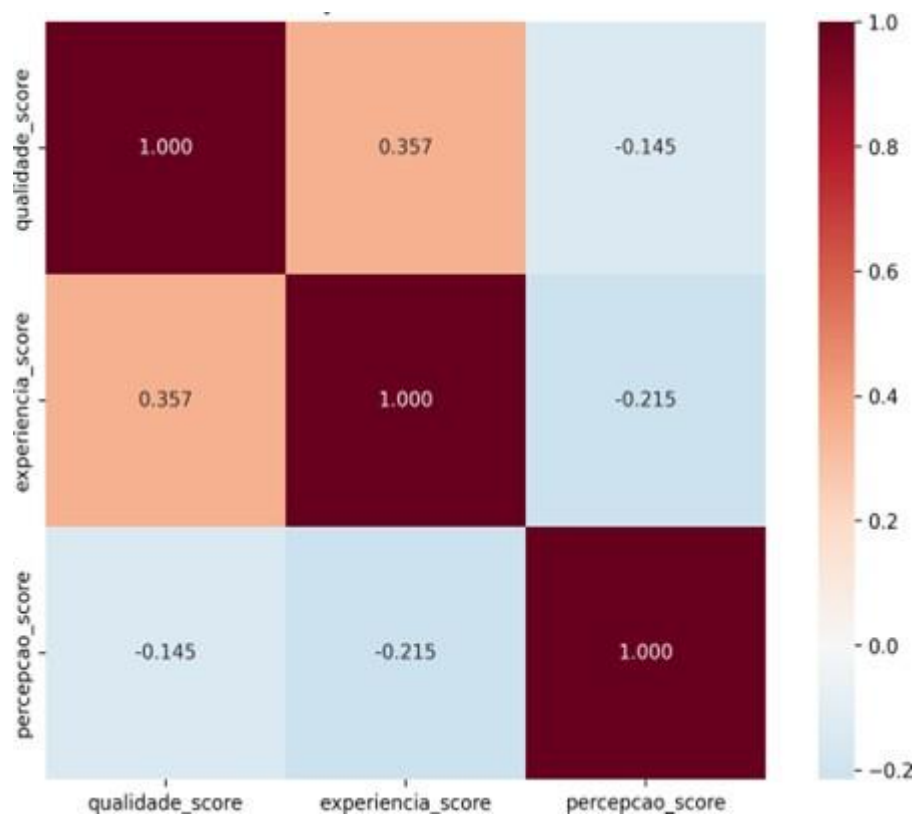
Aspecto	Modelo 3 Construtos	Modelo 7 Construtos
R ² Intenção	0,847	0,803
Correlação Principal	$r = 0,921$	$r = 0,896$
Variáveis Explicativas	31	69
Construtos	3	7
Complexidade	Simple	Complexa
Interpretabilidade	Alta	Muito Alta

Fonte: Elaborada pelos autores

O modelo expandido confirma que recompensas (agora medidas como "percepção de novos serviços") continuam sendo o principal preditor da intenção comportamental. O modelo expandido mantém poder preditivo similar (80,3% vs 84,7%), mas oferece insights muito mais ricos sobre os mecanismos causais.

A análise da matriz de correlação evidencia que a variável `qualidade_score` apresenta correlação positiva moderada com `experiencia_score` ($r = 0,357$). Por outro lado, observa-se correlação negativa fraca entre `qualidade_score` e `percepcao_score` ($r = -0,145$). De forma semelhante, a relação entre `experiencia_score` e `percepcao_score` também é negativa ($r = -0,215$). Esses resultados indicam que, enquanto qualidade e experiência estão alinhadas de forma direta, a percepção parece capturar uma dimensão distinta, como apresentado no Mapa de correlações, contido na Figura 59: Inter-relações entre qualidade, recompensas e intenção comportamental.

Figura 59 - Matriz de Correlação das Dimensões Estudadas



Fonte: Elaborada pelos autores

De forma simples, considerando a Intenção Comportamental como variável dependente no contexto do transporte público, os dados indicam que, quando os usuários avaliam a qualidade do transporte como boa, eles também costumam relatar uma experiência positiva; e, quando relatam uma qualidade ruim, a experiência também é ruim. Tal relação sugere que investir em qualidade tende a melhorar a experiência. Por outro lado, a percepção geral do serviço tem uma relação fraca e negativa tanto com qualidade quanto com experiência. Isso indica que a percepção pode estar ligada a fatores mais subjetivos, como expectativas anteriores ou comparação com outras opções. Mesmo que a qualidade e a experiência melhorem, se a percepção geral não acompanhar essa evolução, a intenção comportamental pode não crescer na mesma proporção. Ou seja, para aumentar a intenção das pessoas de usar o transporte público, não basta apenas melhorar a operação e a infraestrutura; é preciso também atuar sobre a percepção que elas têm do serviço, espaço de melhoria onde a introdução de recompensas pode ser eficaz.

7 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Este capítulo destina-se a dar desfecho ao trabalho ao discutir produtos finais frutos da pesquisa à luz dos objetivos estabelecidos, articulando os dados obtidos, com o referencial teórico, a metodologia empregada e os procedimentos de análise. Relembra-se o objetivo geral de investigar a influência de estratégias de recompensa na demanda por transporte público.

Para tanto, o trabalho examinou os impactos diretos e indiretos entre componentes da qualidade percebida, as motivações para a escolha modal, bem como a percepção, aceitabilidade e disposição dos usuários frente a programas de recompensa. Adicionalmente, esta seção analisa a satisfação, a intenção comportamental e a valorização de diferentes tipos de benefícios, considerando as variações entre perfis socioeconômicos e comportamentais dos participantes que foram discutidos seção por seção adiante. Foram discutidos também meios de viabilizar a pesquisa.

Dessa forma, a discussão de resultados pode contribuir para uma compreensão abrangente do potencial das estratégias de incentivo como ferramenta de gestão da dos transportes e de lealdade dos usuários. As conclusões extraídas dos dados são apresentadas de forma pragmática, oferecendo soluções e recomendações concretas para aplicação.

7.1 IMPACTOS DIRETOS E INDIRETOS DA QUALIDADE

Os impactos diretos e indiretos entre os componentes da qualidade do transporte público demonstram que sua avaliação não pode ser realizada com base em elementos isolados, mas sim por meio da complexa teia de relações entre eles. Nesse contexto, problemas em um aspecto específico frequentemente contaminam outros, desencadeando um efeito dominó de insatisfação. Os dados revelam padrões claros; enquanto alguns fatores geram insatisfação direta e imediata, outros atuam como gatilhos indiretos, amplificando deficiências ou, em alguns casos, mitigando parcialmente falhas estruturais.

Os impactos diretos considerados assassinos da qualidade são a segurança, o tempo de viagem e frequência e o preço. A sensação de vulnerabilidade dentro de veículos e em pontos de ônibus não apenas desestimula o uso do sistema, mas corrói qualquer expectativa de melhoria. Quem tem medo de se deslocar ao ver sua segurança

posta em risco, não se importa com conforto ou pontualidade. Já o tempo de viagem e frequência, o ato de esperar muito e andar devagar são falhas cujo peso direto recai sobre o passageiro todos os dias, sem possibilidade de compensação. No caso do preço e valor percebido, quando o custo da passagem não reflete a qualidade do serviço, como no caso da vasta maioria dos entrevistados, surge um ressentimento que contamina toda a experiência. Esses elementos são considerados não negociáveis pelos usuários; se eles falham, arruínam a experiência independentemente de outros atributos.

Os impactos indiretos gerados pela sensibilidade às condições iniciais em cascata ocasionam a ineficiência dos demais atributos. Essa dinâmica é sutil, mas igualmente prejudicial. A baixa frequência gera superlotação, que, por sua vez, piora a percepção de limpeza, temperatura e até segurança. A falta de confiabilidade nos horários faz com que mesmo viagens rápidas pareçam longas devido ao tempo perdido na espera. A deficiência informacional pode catalisar a escalada de pequenos atrasos a crises de grande magnitude. Em contrapartida, a eficácia da sinalização, um dos poucos atributos consistentemente bem avaliados, demonstra que intervenções descomplicadas são capazes de mitigar frustrações.

A degradação do serviço pode precipitar um círculo vicioso econômico. À medida que a qualidade do serviço diminui, observa-se uma redução na demanda e, conseqüentemente, na arrecadação de receitas. Tal cenário inviabiliza investimentos em melhorias, estabelecendo um ciclo de deterioração progressiva e contínua. Os dados mostram que a qualidade do transporte público obedece à lei dos mínimos: só é possível elevar a satisfação geral atacando primeiramente os piores desempenhos (segurança, preço, tempo), pois estes definem o piso da percepção, priorizando o essencial, para corrigir o que é estrutural. Vale frisar que melhorias em informação e acessibilidade servem somente como "analgésicos", aliviando sintomas sem curar a doença de maneira paliativa.

As soluções plausíveis para esse problema está em focar em resultados tangíveis, como combater a insegurança com iluminação, câmeras, policiamento e fiscalização, fazer a gestão da frota de forma inteligente e otimização da rede e dos itinerários para reduzir intervalos e tempos de viagem. O maior desafio é revisar a matriz tarifária vinculando os custos ao usuário e à qualidade do serviço, visando aprimorar a satisfação e sensação de recompensa dos passageiros, de forma a superar a inércia atual e implementar mudanças antes que o colapso do sistema direcione permanentemente os passageiros

para o transporte individual.

7.2 MOTIVAÇÕES E CARACTERÍSTICAS REFERENTES À ESCOLHA MODAL

A análise dos dados revela que a escolha do modal de transporte é fortemente influenciada por motivações inerentes à escolha. Os dados indicam que, apesar de o transporte público ser o principal meio utilizado, para cerca de 70% dos respondentes, tal escolha não se dá necessariamente por preferência, e sim por restrições socioeconômicas e falta de alternativas viáveis.

As principais motivações para a utilização do transporte público residem na ausência de veículo próprio, na finalidade dos deslocamentos e na dependência do benefício de vale-transporte. A maioria dos entrevistados (76%) não possuem carro ou moto, e apenas 21% usam carro regularmente. Os deslocamentos consistem, em sua maioria, em viagens para o trabalho (66%) e estudo (23%), rotas que exigem deslocamentos frequentes e de baixo custo. Há dependência do vale-transporte para 35% dos respondentes, indicando que o custo individual seria um impeditivo sem auxílios.

Os fatores que impulsionariam a migração para outros modais de transporte são predominantemente o tempo excessivo das viagens, a segurança e a busca por conforto e flexibilidade. Notavelmente, 239 entrevistados citam que levar menos tempo é a principal razão para preferir outro meio, um dado corroborado pelo fato de que 38,5% dos usuários gastam entre 2h e 3h diárias no transporte público. A segurança emerge como uma preocupação significativa, com 119 usuários expressando o desejo por um modal que lhes proporcione maior sensação de segurança, evidenciando um dos grandes desafios enfrentados pelo transporte público. Além disso, 229 indivíduos priorizam a conveniência de se deslocar a qualquer hora e para qualquer destino, um atributo que o transporte coletivo não consegue oferecer de forma satisfatória. Esta constatação alinha-se diretamente com os aspectos de pior avaliação na qualidade do serviço de transporte público, sugerindo uma lacuna entre as expectativas dos usuários e a realidade do serviço prestado.

As características do uso atual do transporte público revelam uma dependência

estrutural significativa por parte dos usuários que se fazem cativos não por opção. A frequência de utilização é constante, com 58,6% dos indivíduos utilizando o serviço cinco ou mais vezes por semana. Adicionalmente, a ocorrência de múltiplas passagens diárias é predominante, na medida em que cerca de 63,4% dos usuários realizam duas viagens por dia, o que indica que os usuários em suma dependem do sistema para ir e voltar de seus afazeres. Por fim, o pagamento vinculado a benefícios é um aspecto relevante, pois 35% usam vale-transporte e 29,6%, cartão de transporte, evidenciando que o custo direto seria proibitivo para uma parcela considerável da população sem esses auxílios.

Pode-se concluir, dessa maneira, que o transporte público é o modal dominante não por excelência, mas por necessidade, especialmente entre trabalhadores e estudantes de baixa renda. A insatisfação com tempo, segurança e conforto explica o desejo de migração para modais individuais (como carros e aplicativos), mas a falta de veículo próprio e o custo impedem essa transição. A dependência compulsória do sistema de transporte público atual revela uma latente demanda por alternativas de deslocamento mais efetivas. Tal cenário, se não abordado prontamente, poderá evoluir para uma situação de insustentabilidade.

7.3 PERCEPÇÃO, CONHECIMENTO E ACEITABILIDADE

Os resultados revelam uma alta aceitabilidade e interesse dos usuários por programas de recompensa vinculados ao transporte público. Ao conhecer uma gama de benefícios, os usuários se mostram receptivos com forte preferência por benefícios que ofereçam flexibilidade, economia e vantagens tangíveis. Os principais achados sugerem grande aceitação do público por todos os níveis de recompensas propostos, com números excelentes que ficam próximos de 90%. Cerca de 87% dos usuários concordam totalmente com a ideia de ganhar pontos ou créditos trocáveis por produtos e serviços, indicando um forte apelo por fidelização e abrindo margem para programas de lealdade como milhas.

Os usuários apoiam a possibilidade de uso ilimitado de qualquer veículo do transporte público em grandeza de 86,8%, sugerindo que a possibilidade de poder usar os veículos livremente ao longo do dia é um fator motivacional relevante. Os resultados também demonstram que os usuários aceitariam pagar para ter essas viagens ilimitadas, mostrando que a preferência por planos de passagem ilimitados pode ser uma alternativa

ao passe único utilizado em algumas cidades brasileiras. Revelou-se que 80% dos entrevistados demonstram interesse em planos pré-pagos ou pós-pagos (mensais, diários ou anuais) para viagens ilimitadas, o que aponta para uma demanda por previsibilidade de custos.

Os resultados indicam baixa resistência a novas modalidades de pagamento. Apesar de algumas divergências pontuais (como 7,5% discordarem totalmente de planos pós-pagos), a maioria esmagadora vê com bons olhos opções flexíveis de pagamento e benefícios. Os dados demonstram a alta atração por benefícios baseados em uso. 86,2% gostariam de receber um valor de volta por quilômetro viajado, reforçando o apelo de programas que recompensam a frequência de uso, as quais podem ser aplicadas pela distância percorrida pelo usuário ou pela validação de embarque e desembarque. Essa sistemática possibilita o monitoramento individualizado das recompensas pelos usuários, ao mesmo tempo que se configura uma ferramenta estratégica para os gestores no mapeamento da demanda e no aprimoramento do planejamento e da oferta dos serviços de transporte público.

Os respondentes apoiam descontos por viagens em horários fora de pico. Os achados da pesquisa revelam que 81,8% dos respondentes são favoráveis à oferta de descontos para viagens realizadas fora dos horários de pico, o que demonstra o potencial dos incentivos financeiros como mecanismo para redistribuir a demanda ao longo do dia, auxiliando na redução da superlotação nos períodos de maior movimentação.

Os usuários demonstraram alto nível de aceitação e entusiasmo por programas de recompensa no transporte público, especialmente aqueles que oferecem vantagens financeiras (descontos, *cashback* por quilômetro), bem como flexibilidade (planos ilimitados, uso em qualquer veículo) e benefícios tangíveis (pontos trocáveis por produtos/serviços).

Por meio desses resultados, recomenda-se a priorização de estratégias de fidelização, como sistemas de acúmulo de pontos ou *cashback*, com vistas a ampliar a satisfação, a retenção e lealdade dos usuários do transporte público. A adoção de planos de assinatura com opções diárias, mensais ou anuais configura uma alternativa atrativa para usuários que valorizam economia e controle dos custos de deslocamento. Além disso, o incentivo a viagens realizadas em horários com menor quantidade de passageiros, por meio de descontos tarifários, pode mitigar problemas relacionados ao horário de pico.

Tais medidas têm o potencial não apenas de melhorar a experiência do usuário, mas também de incrementar a receita operacional, ao estimular o uso contínuo e racional da capacidade instalada do sistema. A implementação dessas ações representa, portanto, uma estratégia viável e promissora para a qualificação do serviço de transporte público coletivo.

7.4 SATISFAÇÃO E INTENÇÃO COMPORTAMENTAL E EXPERIÊNCIA

A análise dos resultados revela um cenário altamente favorável à implementação de programas de recompensa no transporte público, com impactos significativos na satisfação dos usuários, intenção de uso e disposição para recomendação. Os dados demonstram um potencial considerável para modernizar e fortalecer a relação dos passageiros com o sistema.

A intenção de uso, um indicador-chave da demanda, é substancialmente influenciada pela oferta de recompensas. Evidenciando essa tendência, foi salientado que 85% dos usuários afirmaram que utilizariam o transporte público com maior frequência, caso houvesse sistemas de pontos trocáveis por produtos e serviços, ou recompensas baseadas na quilometragem percorrida.

Essa preferência por benefícios imediatos e palpáveis é marcante, superando incentivos como a aceitação de modelos alternativos, por exemplos planos anuais ilimitados, que obtiveram a concordância de 72% dos respondentes, apresentando índices igualmente bons. Essas descobertas sublinham a efetividade de estratégias que proporcionam um valor claro e quantificável, superando as vantagens obtidas de maneira indireta.

No que tange à intenção de recomendação, os números são igualmente acentuados. Um total de 85% dos entrevistados declarou que recomendaria o serviço de transporte público caso programas de recompensa por quilometragem fossem implementados. Esse dado é particularmente relevante, pois sugere que tais iniciativas não apenas retêm usuários, mas os transformam em promotores ativos do sistema, potencializando o crescimento da base de passageiros por meio de boca a boca positivo e divulgação, fazendo com que mais usuários adotem o sistema.

As estratégias mais eficazes identificadas no comportamento dos entrevistados

incluem programas de pontos e créditos trocáveis, planos de assinatura flexíveis (diários/mensais), incentivos para uso em horários alternativos e sistemas de recompensa por uso frequente. A implementação dessas medidas apresenta um potencial triplo melhorando a percepção de valor do serviço, aumentando a intenção de uso e a frequência de utilização e fortalecendo a lealdade dos usuários.

Esses fatores combinados podem transformar significativamente a relação dos passageiros com o transporte público, elevando seus indicadores de qualidade percebida e tornando-o mais competitivo frente a outras modalidades de deslocamento. A alta adesão manifestada pelos usuários sugere que o momento é propício para a introdução dessas inovações, que podem representar um marco na modernização e na sustentabilidade do sistema de mobilidade urbana.

7.5 RECOMPENSAS MAIS VALORIZADAS E O POTENCIAL DE ATRAIR NOVOS USUÁRIOS

A análise revelou que os usuários valorizam diferentes tipos de recompensas, cada uma com capacidade distinta para atrair novos passageiros e aumentar a frequência de uso. Apresentam-se, assim, diferentes níveis distintos de aceitação e potencial para atrair novos passageiros e aumentar a frequência de uso. Os dados evidenciam a superioridade dos programas de fidelização por pontos como estratégia mais eficaz, registrando expressiva taxa de aceitação de 88,5%. Tais programas ganham destaque por proporcionar benefícios concretos aos usuários sem incorrer em custos adicionais imediatos para operadores, estabelecendo, assim, um ciclo positivo de engajamento e fidelização. Adicionalmente, apresenta potencial para estabelecer parcerias estratégicas com fornecedores de produtos e serviços, ampliando o leque de possibilidades de resgate das recompensas.

No âmbito das opções tarifárias, os planos mensais na faixa de R\$ 150–200 emergem como alternativa preferencial, particularmente entre usuários frequentes — grupo que representa 58,6% da base atual. Essa modalidade combina de forma equilibrada vantagens econômicas com previsibilidade de custos, aspectos fundamentais para a retenção de passageiros e contenção da migração modal. A robustez dessa preferência é

confirmada pela elevada carga fatorial (0,85), reforçando seu potencial como instrumento estratégico de gestão da demanda.

A implementação das medidas mencionadas, alinhadas aos valores de Disposição a Pagar (WTP) identificados — R\$ 150–200 mensais para planos de assinatura e sistemas de pontos sem ônus adicional — que alcançaram 65% de concordância, apresenta capacidade transformadora na relação usuário-sistema. Tal abordagem possibilita a conjugação simultânea de três objetivos estratégicos: elevação da satisfação dos usuários atuais, atração de nova demanda e incremento na frequência de viagens.

Complementarmente, o mecanismo de recompensa por quilômetro rodado (R\$ 0,50/km) configura-se alternativa eficaz para estimular a realização de viagens adicionais e ampliar a satisfação geral. Este modelo opera aplicando incentivos concretos que premiam diretamente os passageiros mais assíduos, reforçando padrões de uso frequente.

Em contrapartida, estratégias baseadas em descontos para horários alternativos apresentam resultados menos expressivos, indicando a necessidade de aprimoramentos em sua concepção. Similarmente, os planos anuais demonstram menor apelo junto aos usuários (56–58% de concordância), revelando clara preferência por modalidades de compromisso de menor prazo.

A implementação prática recomenda a priorização de uma abordagem integrada, combinando programas de pontos com planos mensais acessíveis. Tal estrutura multifacetada de benefícios deve ser acompanhada de estratégia comunicacional clara, voltada a diferentes perfis de usuários, e de sistema contínuo de monitoramento e ajuste, garantindo, assim, a manutenção da eficácia ao longo do tempo. Recompensas por quilometragem são universalmente aceitas e devem ser a prioridade máxima na implementação de programas de incentivo. Sistemas de pontos têm excelente aceitação e são tecnicamente simples de implementar, sendo uma boa opção para a fase inicial. Descontos em horários fora de pico têm boa aceitação independentemente da magnitude do desconto, sugerindo que a flexibilidade de horário é o fator decisivo. Passagens ilimitadas têm aceitação variável, com maior preferência por opções diárias de baixo valor e menor interesse em compromissos de longo prazo. As diferenças entre grupos socioeconômicos são limitadas, sugerindo que é possível implementar programas de recompensas com apelo universal.

Estes achados sugerem que uma estratégia combinada, priorizando programas de

pontos e planos mensais acessíveis como carros-chefes, complementada por recompensas por uso frequente, pode maximizar tanto a atração de novos usuários quanto o aumento da frequência de viagens. A implementação deve considerar ainda a segmentação dos usuários, desenvolvendo abordagens diferenciadas para passageiros ocasionais, regulares e potenciais novos usuários, sempre com foco nos modelos que demonstraram maior aceitação nesta análise. Esta análise fornece uma base sólida para decisões estratégicas sobre a implementação de programas de recompensas no transporte público, com evidências robustas e recomendações acionáveis.

7.6 IMPACTO DE BENEFÍCIOS NAS DECISÕES

Os dados apresentados revelam um cenário paradoxal na percepção dos usuários sobre o transporte público. Por um lado, constata-se uma insatisfação generalizada com a qualidade do serviço atualmente oferecido, enquanto, por outro, identifica-se uma infraestrutura de pagamento bem avaliada que poderia servir como base para implementação de sistemas de benefícios.

A análise da experiência do usuário demonstra índices alarmantes de insatisfação. 90,5% dos entrevistados manifestam descontentamento com o serviço prestado, 90% afirmam que o sistema não atende às suas expectativas, 83% consideram inadequada a relação custo-benefício, e 91% não percebem qualquer tipo de recompensa pelo uso contínuo do serviço.

Em contraste, os mecanismos de pagamento recebem avaliações positivas. 85% dos usuários consideram "muito fácil" a utilização de cartões de transporte, e 60% avaliam positivamente os aplicativos móveis; já sistemas QR Code e bilhetes impressos apresentam maior resistência, mas ainda com índices razoáveis de aceitação.

A dicotomia entre a péssima avaliação da experiência pessoal e a boa receptividade aos sistemas de pagamento sugere uma oportunidade estratégica. A infraestrutura tecnológica já dominada pelos usuários poderia ser aproveitada como plataforma para implementação de programas de benefícios, abordando, assim, as principais fontes de insatisfação.

Os dados indicam caminhos prioritários para intervenção a fim de implementar sistemas de recompensas vinculados aos canais já consolidados (cartões e aplicativos), como criação de programas de fidelização que ofereçam benefícios tangíveis por meio do

desenvolvimento de mecanismos de desconto progressivo para usuários frequentes.

A correlação entre os dados sugere que a simples introdução de um sistema robusto de recompensas, utilizando os canais já existentes e bem avaliados, poderia transformar significativamente a percepção de valor do serviço. Tal abordagem teria o potencial de melhorar drasticamente os índices de satisfação, aumentar a retenção de usuários e criar um círculo virtuoso de engajamento e fidelização.

Em síntese, a análise demonstra que, embora o transporte público enfrente sérios desafios de qualidade, dispõe de uma base tecnológica adequada para implementar soluções inovadoras de benefícios que possam reverter o atual quadro de insatisfação. Aproveitar a infraestrutura existente para oferecer recompensas tangíveis parece ser o caminho mais eficiente e econômico para transformar a experiência do usuário e melhorar os indicadores de qualidade percebida.

7.7 RECORTES SOCIOECONÔMICOS E SEGMENTAÇÕES

A análise dos dados demográficos revela um perfil heterogêneo dos usuários de transporte público, com marcantes diferenças socioeconômicas que permitem identificar padrões distintos de utilização e necessidades específicas. Os resultados apontam para a necessidade de políticas públicas segmentadas que atendam às particularidades de cada grupo.

O perfil predominante mostra-se composto por mulheres (61,3% da amostra); pessoas autodeclaradas negras (59,1%), abrangendo pretos e pardos; indivíduos em idade economicamente ativa (25–49 anos: 44,4%); trabalhadores formais e informais (61,2%) e pessoas com renda de até 2 salários mínimos (58,7%).

Tal distribuição de aproximadamente 6:4 em favor do público feminino indica uma maior dependência das mulheres em relação ao transporte público como meio de locomoção. A predominância feminina observada sugere implicações importantes para o desenvolvimento de políticas públicas. Essa maior dependência demanda atenção específica a questões de segurança, conforto e acessibilidade que afetam particularmente este segmento. A concentração de usuárias mulheres oferece oportunidade estratégica

para desenvolvimento de programas e serviços direcionados ao público feminino, considerando suas necessidades específicas e padrões de utilização diferenciados.

A composição étnico-racial dos usuários de transporte público demonstra uma concentração majoritária de pessoas negras, incluindo pretos e pardos, totalizando 416 respondentes (59,2% da amostra). A população branca representa 281 respondentes (40,0%), enquanto outras etnias apresentam representação menor, com 5 respondentes amarelos (0,7%) e 1 respondente indígena (0,1%).

A distribuição racial apresentada revela que o transporte público serve predominantemente populações negras, evidenciando a importância social deste serviço para grupos historicamente marginalizados. A proporção de 59,2% de usuários negros comparada a 40,0% de usuários brancos reflete padrões socioeconômicos mais amplos e sugere que políticas de transporte público têm impacto direto significativo na mobilidade urbana de populações vulneráveis. A diversidade racial observada na base de usuários oferece oportunidade para desenvolvimento de programas de inclusão racial e políticas afirmativas específicas para o setor de transporte.

O índice agregado de escolaridade demonstra que 82,2% dos usuários possuem ensino médio ou superior, indicando uma base educacional significativamente mais elevada que a média populacional brasileira. Particularmente relevante é o fato de que 42,0% dos respondentes possuem graduação ou pós-graduação, sugerindo uma população com elevada capacidade de análise crítica e abertura para inovações tecnológicas. A predominância de usuários com ensino médio/técnico (48,2% total) estabelece uma base educacional sólida para a implementação de sistemas tecnológicos complexos de recompensas e pagamento digital.

Os grupos principais que emergem da análise, composto por trabalhadores de baixa renda, constituem o núcleo duro dos usuários, caracterizando-se por idade entre 25–49 anos, escolaridade média (ensino médio completo ou incompleto), com renda familiar limitada e necessidade de horários regulares e tarifas acessíveis. Estudantes jovens representam parcela significativa (24,4%), com idade entre 18–24 anos, renda individual reduzida, padrão de viagens variável, necessidade de integração modal e passes estudantis, mulheres como chefes de família. Grupo com demandas específicas responsáveis por crianças (43,5% dos usuários têm filhos) realizam viagens multidestinos (casa-trabalho-escola) e priorizam segurança e flexibilidade. Nessa direção, as implicações

para políticas públicas são claras, com implementação de tarifação diferenciada por faixa de renda, criação de programas específicos para mulheres (cartão- transporte ampliado), desenvolvimento de passes integrados para estudantes e adequação de horários para trabalhadores de turnos.

Essa segmentação evidencia que o transporte público não serve a um usuário médio abstrato, mas a populações concretas com necessidades distintas. A compreensão dessas diferenças permite desenhar serviços mais eficientes e inclusivos, capazes de responder às demandas reais de cada grupo de usuários. A análise reforça a importância de considerar as variáveis socioeconômicas no planejamento do transporte público, transformando dados demográficos em ferramentas para a construção de um sistema mais equitativo e eficaz.

7.8 VIABILIDADE E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação de redução de tarifas no transporte público, ou até isenção em alguns casos, enfrenta dois questionamentos centrais: (I) essas medidas levariam à queda da qualidade do serviço e conseqüente desvalorização pelo usuário; (II) com essas medidas, emergiria o problema de como financiar o sistema sem cobrança direta dos passageiros. A atual pesquisa mostra que problemas de percepção sobre a qualidade do transporte já ocorrem mesmo em sistemas pagos. Como evidenciado pelos estudos citados ao longo deste trabalho, a incorporação de mecanismos de recompensa no sistema atual apresenta-se como uma estratégia eficaz para elevar os níveis de satisfação dos usuários. Nesse contexto, a presente pesquisa avança na discussão, propondo um modelo que transcende a mera gratuidade no transporte público. Nosso enfoque sugere a criação de um sistema de incentivos, não apenas para garantir o acesso, mas também proporcionar reconhecimento e valorização ao usuário. Essa abordagem busca transformar a experiência de mobilidade urbana, estabelecendo uma relação mais positiva entre provedores de serviço e cidadão, fazendo com que o passageiro se sinta recompensado ao utilizar o transporte público.

A nota técnica "Tarifa Zero no transporte coletivo, Economias de aglomeração e 'Fuga' de CNPJs: apontamentos e perspectivas para Belo Horizonte", elaborada por Ana Paula Nunes Silva, André Henrique de Brito Veloso, André Vítor de Oliveira Batista, Ana Maria Hermeto Camilo de Oliveira, Felipe Nunes Coelho Magalhães, João Bosco Moura

Tonucci Filho, Renan Pereira Almeida e Roberto Luís de Melo Monte- Mór, desmistifica preocupações sobre potenciais prejuízos ao setor produtivo ou a fuga de empresas. O estudo projeta um custo médio de R\$ 185 por trabalhador, a ser financiado por uma contribuição empresarial, com isenção para empresas com até nove funcionários. Esse valor, já considerando o que é gasto com vale-transporte, representaria um impacto médio de apenas 0,91% na folha salarial municipal. A análise dos pesquisadores aponta que as características urbanas e institucionais da cidade dificultam a realocação de empresas, já que mais de 85% dos vínculos formais estão em setores com baixa propensão à mudança, como comércio, serviços e administração pública. Mesmo entre os subsetores com maior mobilidade, a maioria das empresas é de pequeno porte, que tende a permanecer na capital pela alta rigidez da caracterização do empreendimento (Silva et al., 2025).

De acordo com a pesquisa, a contribuição corresponderia, em média, a 1,65% da folha salarial das pessoas jurídicas. A estimativa aponta que, considerando o gasto atual de R\$ 62 milhões mensais com vale-transporte, o acréscimo de custo com a nova contribuição seria de cerca de R\$ 75 milhões por mês, totalizando R\$ 137 milhões. Esse acréscimo não chega a 1% da folha salarial total das pessoas físicas atuantes no município. O estudo ainda cita experiências de cidades brasileiras que já adotaram a tarifa zero, sendo observados resultados positivos como um aumento de até 7,5% no número de empresas e 3,2% no nível de emprego formal, além de uma redução nas emissões de gases de efeito estufa. Essas estimativas sugerem resultados promissores na implementação desse tipo de sistema (Silva et al., 2025).

Para isso, a viabilização do sistema como um todo se faz necessária, evidenciando a carência da captação de recursos para equilibrar as contas. Essa discrepância, somada à alta dependência de financiamento público em algumas regiões, destaca os desafios para garantir a acessibilidade do transporte coletivo sem comprometer sua viabilidade econômica. A padronização de critérios para subsídios e a busca por fontes complementares de receita emergem como estratégias essenciais para a sustentabilidade do setor, indicando que ainda há baixa diversificação das fontes de financiamento. A análise evidencia que a sustentabilidade econômica dos sistemas depende cada vez mais de fontes de receitas extratarifárias, além da necessidade de manutenção dos subsídios, que, em muitas cidades brasileiras, só passaram a ser implementados após a pandemia de COVID-19. O que surgiu como uma medida emergencial para permitir a continuidade do serviço

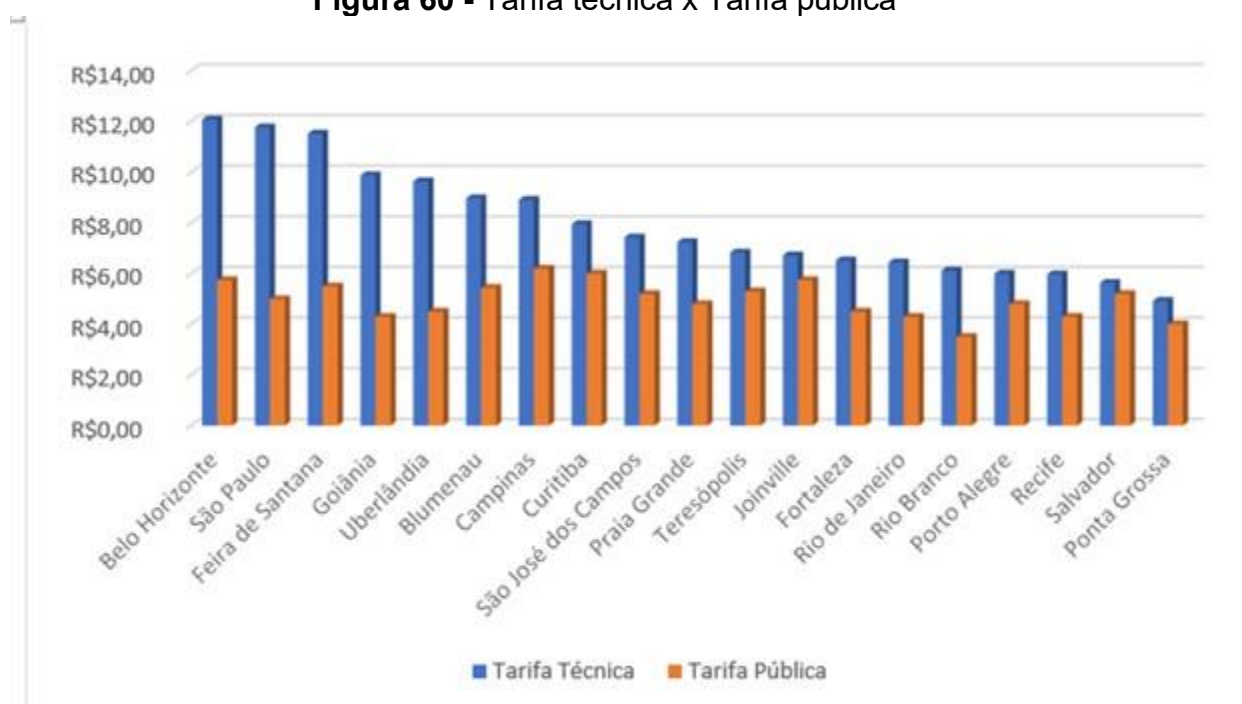
revelou-se elemento fundamental para garantir a prestação do serviço a preços módicos para a população. A preocupação pós-pandemia com a política tarifária mudou a estrutura tarifária e a forma como se dá a cobrança da tarifa. O subsídio, ou seja, repasse orçamentário para o sistema provido pelo estado, implica redução do valor gasto pelos usuários, especialmente para famílias que têm de arcar com os custos do transporte público para mais de um membro para se deslocar.

Segundo Ardila-Gomez et al. (2025), a estruturação da tarifa ocupa papel central, enfatizando-se a distinção existente entre duas formas de tarifas: a tarifa técnica (custo real do serviço) e a tarifa pública (valor efetivamente cobrado). Essa separação entre a tarifa paga pelo usuário e a remuneração dos operadores se mostra como exemplo de reformas bem-sucedidas em políticas tarifárias. A diferença entre tarifa técnica e pública evidencia a insustentabilidade do modelo atual, pressionado por custos operacionais elevados, benefícios ampliados e limitações na captação de receitas alternativas. Essa disparidade impacta diretamente a sustentabilidade financeira dos sistemas, exigindo políticas diferenciadas conforme o contexto local. O Grupo de Benchmarking QualiÔnibus (WRI BRASIL, 2025) da organização WRI BRASIL, que realiza a coleta dos Indicadores de Qualidade na edição de 2025 coletou dados detalhados sobre 19 sistemas de transporte coletivo. Entre os municípios brasileiros analisados, Belo Horizonte destaca-se por apresentar uma das maiores tarifas técnicas (R\$ 12,09) e tarifas públicas (R\$ 5,75) do transporte urbano, configurando-se uma das cidades com custos operacionais mais elevados neste segmento. Comparativamente, apenas São Paulo aproxima-se dos valores belo-horizontinos, com tarifa técnica de R\$ 11,78 e tarifa pública de R\$ 5,00, enquanto outras capitais como Rio de Janeiro (R\$ 6,45 técnica/R\$ 4,30 pública) e Salvador (R\$ 5,64 técnica/R\$ 5,20 pública) apresentam valores significativamente inferiores. Essa análise evidencia que, embora Belo Horizonte não possua a tarifa pública mais cara do país — superada por Campinas (R\$ 6,20) e Curitiba (R\$ 6,00) —, seu custo operacional figura entre os mais altos, sugerindo particularidades na estrutura de custos do transporte público local que merecem investigação mais aprofundada (WRI BRASIL, 2025).

A análise operacional do sistema realizada pela QualiÔnibus revela a composição entre receita tarifária e subsídio público, evidenciando que Belo Horizonte tem o maior valor de tarifa operacional (WRI BRASIL, 2025). Identificam-se também os indicadores de cumprimento de viagens e de pontualidade como os mais sensíveis à percepção negativa

dos usuários, uma vez que sua deficiência resulta em incerteza, tempo de espera elevado e, conseqüentemente, perda de confiança no sistema. Dados que vão de encontro aos atributos mais negativamente avaliados desta dissertação, que foram frequência, preço e segurança. Essas avaliações apontam para a necessidade de reequilibrar o financiamento do sistema, visando à maior justiça distributiva. A relação sobre a tarifa técnica e a pública é expressa na Figura 60.

Figura 60 - Tarifa técnica x Tarifa pública

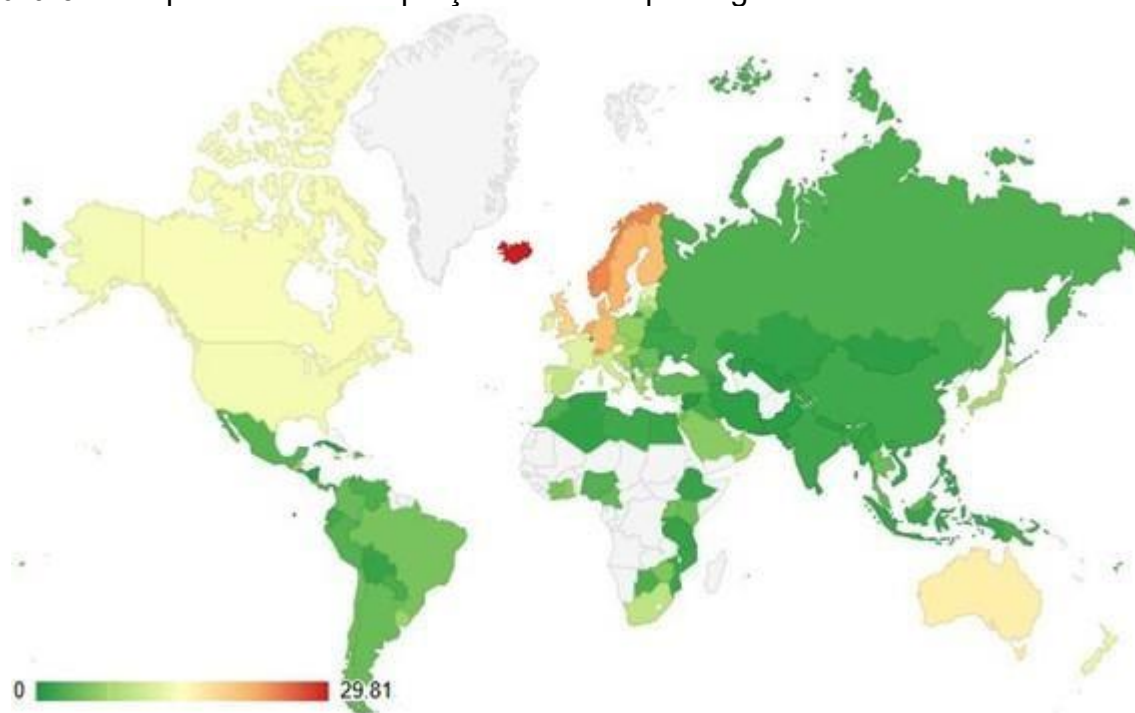


Fonte: Elaborada pelos autores e adaptada de WRI BRASIL (2025)

Plataformas como a Numbeo oferecem também dados comparativos com 9.465.071 preços em 12.285 cidades inseridos por 847.157 colaboradores permitindo aos usuários explorar, compartilhar e comparar dados de custo de vida em todo o mundo. Ela oferece uma variedade de recursos e insights ao redor do mundo. Os dados já foram publicados e endossados em canais de comunicação como The Economist, BBC, Forbes, CNN, The New York Times, Fox News, entre outros. Segundo essas informações, foi classificado o preço da passagem em média, considerando só a passagem de ida em 124 países. Os dados foram coletados no período de 2009 a 2025, considerando as médias

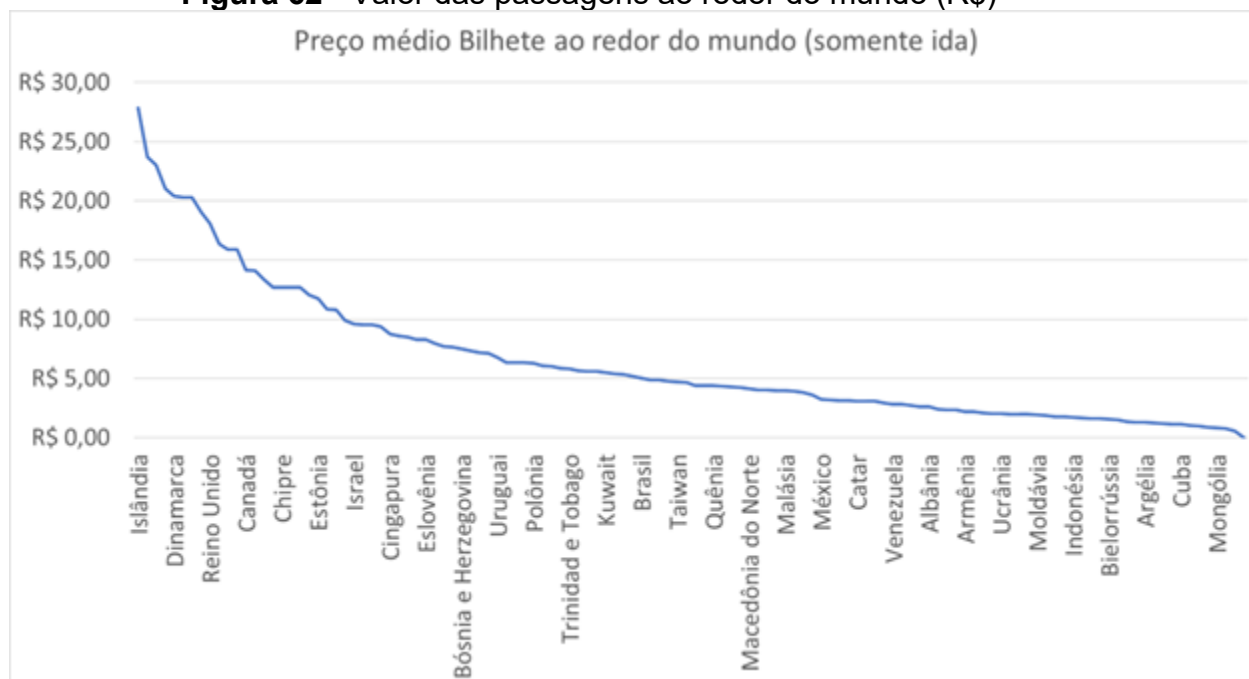
dos preços das passagens referentes apenas ao trecho de ida (Numbeo, 2025). Esses valores estão representados no mapa de calor ilustrado na Figura 61, em que tonalidades mais quentes (próximas ao vermelho) indicam tarifas mais elevadas, enquanto tonalidades mais frias (próximas ao verde) correspondem a preços mais baixos.

Figura 61 - Mapa de calor com preço médio das passagens ao redor do mundo em reais



Fonte: Numbeo (2025)

Entre os países com os maiores gastos por bilhete de ônibus (apenas ida), destacam-se Islândia, R\$ 27,85, liderando a lista, seguida pela Suíça, R\$ 23,68, e pela Noruega, R\$ 23,00. Outras nações europeias, como Suécia, R\$ 21,00; Dinamarca, R\$ 20,42; Alemanha, R\$ 20,31; e Holanda, R\$ 20,31, também figuram entre os valores mais altos, refletindo o custo de vida elevado nesses locais. No extremo oposto, entre os países com os menores valores, estão Síria, R\$ 0,56; Nicarágua, R\$ 0,78; Mongólia, R\$ 0,83; e Uzbequistão, R\$ 0,87, onde o custo do transporte público é significativamente mais acessível. O Brasil aparece na 57ª posição, com um valor em média de R\$ 5,00 por passagem, situando-se em uma faixa intermediária. Já o transporte público é totalmente gratuito para os cidadãos de Luxemburgo; da capital da Estônia, Tallinn; e da capital de Malta, Valletta (Numbeo, 2025). Esses dados são detalhados no gráfico da Figura 62.

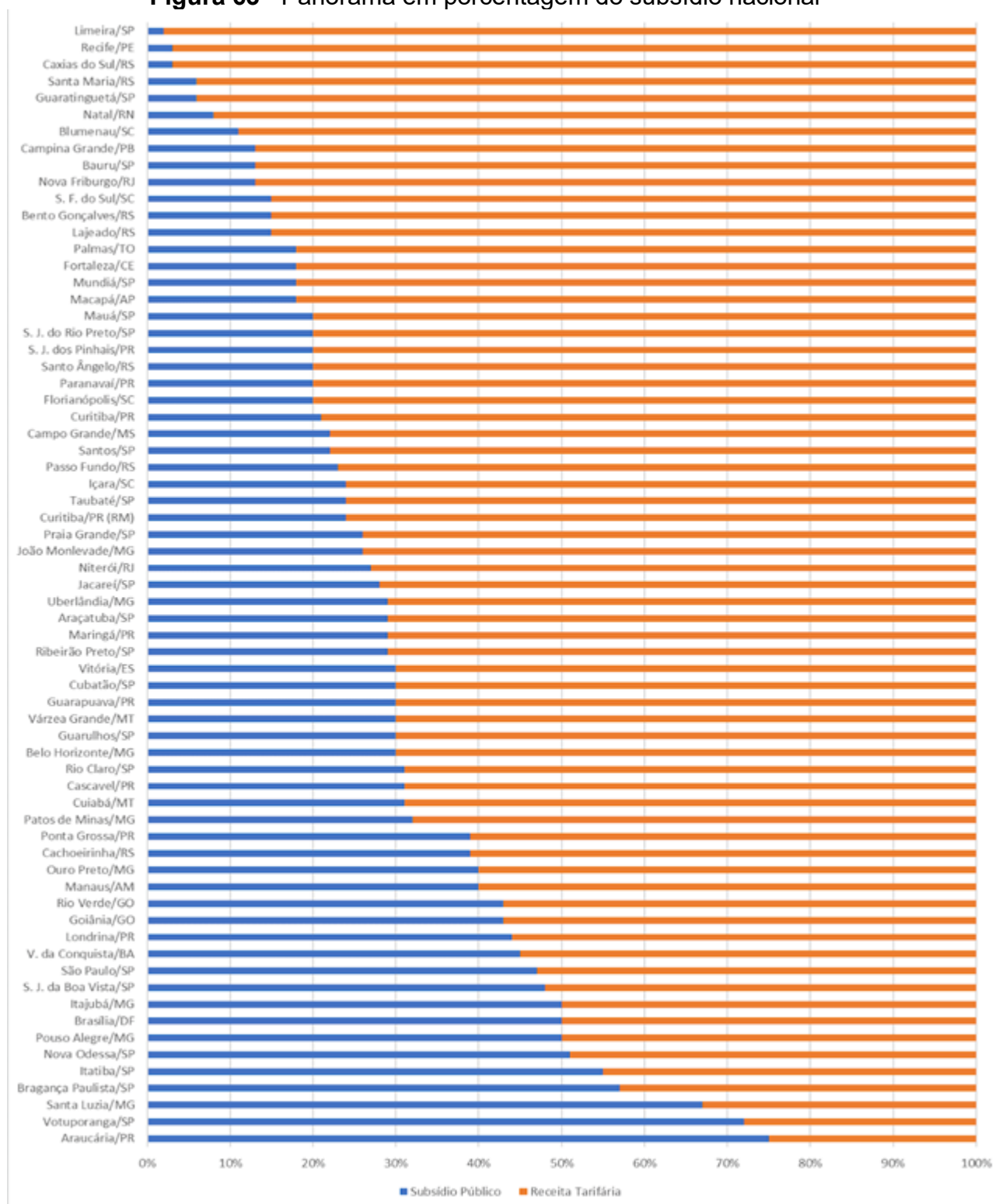
Figura 62 - Valor das passagens ao redor do mundo (R\$)

Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados de Numbeo (2025)

Um levantamento da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU) revelou que o Brasil ainda está significativamente atrás da média europeia em termos de subsídios ao transporte público. Enquanto países europeus subsidiam, em média, 55% dos custos do transporte coletivo, utilizando diversas fontes extratarifárias, o Brasil cobre cerca de 30% desses custos com recursos públicos. A pesquisa comparou dados de 67 sistemas de transporte brasileiros com os de 11 cidades europeias, evidenciando a diferença no modelo de financiamento.

Apesar disso, o Brasil tem avançado: em 2024, 365 cidades brasileiras adotaram algum tipo de subsídio, sendo 135 com tarifa zero e outras 237 com subsídio parcial, ainda que isso represente apenas 13% dos 2.703 municípios com transporte coletivo organizado por ônibus. A maior parte ainda depende exclusivamente da tarifa paga pelos usuários. Entre os municípios mais subsidiados, ganham destaque Araucária (PR), Votuporanga (SP) e Santa Luzia (MG), que ultrapassam os 65% de subsídio, como mostra a Figura 63.

Figura 63 - Panorama em porcentagem do subsídio nacional



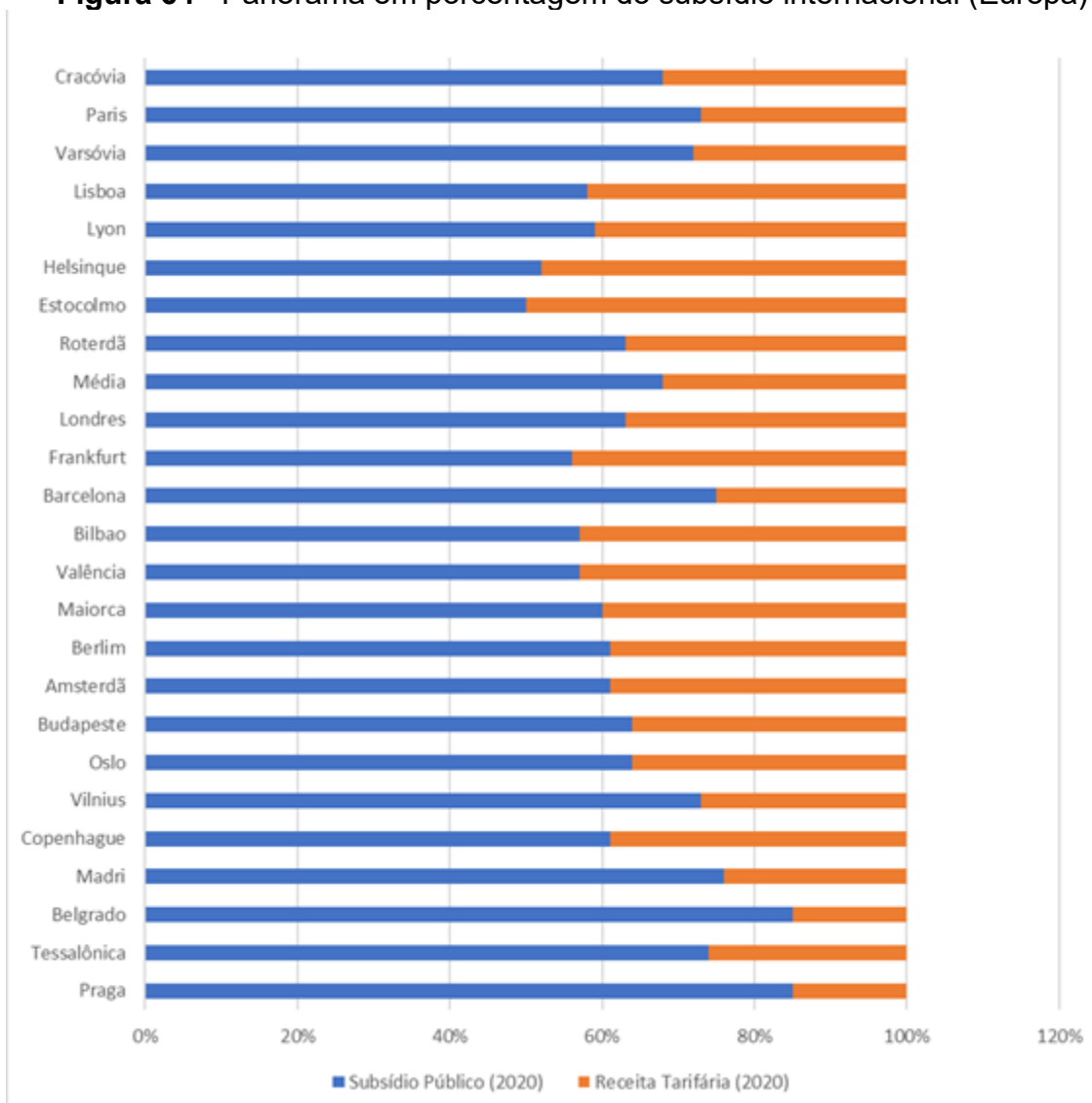
Fonte: Elaborada pelos autores, conforme dados da NTU (2022)

Entre as alternativas inspiradas em modelos europeus estão: pedágios urbanos, políticas de estacionamento pago, fundos públicos vinculados à educação e seguridade social, tributação sobre veículos particulares e valorização imobiliária associada a investimentos em transporte. Adotar um modelo de financiamento diversificado e sustentável é fundamental para modernizar o transporte público no Brasil e promover cidades mais inclusivas e ambientalmente saudáveis.

Uma das diferenças mais significativas entre os cenários nacional e internacional no que diz respeito ao financiamento do transporte público está na diversidade das fontes de recursos utilizadas para subsidiar o serviço. No Brasil, predomina a dependência de uma única fonte de financiamento, majoritariamente composta por recursos públicos provenientes dos orçamentos municipais, estaduais ou federais.

Em contraste, no contexto internacional, observa-se a adoção de mecanismos diversificados de fontes extratarifárias, que incluem, além dos orçamentos governamentais, recursos provenientes de políticas públicas correlatas (como educação e seguridade social), taxaço sobre combustíveis, pedágios urbanos, cobrança pelo uso do espaço público para estacionamento, tributação sobre a produção, comercialização e propriedade de veículos individuais, bem como instrumentos voltados à captura de valor de empreendimentos beneficiados pela oferta de transporte coletivo.

A adoção de múltiplas fontes extratarifárias tem o potencial de aliviar a pressão sobre os cofres públicos, ao redistribuir de forma mais equitativa a responsabilidade pelo financiamento do transporte coletivo entre usuários diretos e beneficiários indiretos da mobilidade urbana. Essa redistribuição pode resultar em um aumento do volume de subsídios disponíveis, o que possibilita melhorias significativas no serviço, como investimentos em infraestrutura, renovação da frota e inovações tecnológicas, contribuindo para a elevação da qualidade do atendimento aos usuários. Na Europa, os subsídios públicos ao transporte aumentaram de 47%, em 2019, para 55%, em 2020, impulsionados, principalmente, pela pandemia de COVID-19, segundo informação da European Metropolitan Transport Authorities (EMTA), como mostrado na Figura 64 (NTU, 2022).

Figura 64 - Panorama em porcentagem do subsídio internacional (Europa)

Fonte: Elaborada pelos autores e adaptada dos dados da EMTA (European Metropolitan Transport Authorities), conforme relatório da NTU (2022)

O debate sobre a tarifa zero tem amadurecido desde as jornadas de junho de 2013, que trouxeram a pauta do transporte para o centro das discussões. A inclusão do transporte público como um direito básico na Constituição Federal em 2015 é um marco importante desse processo. A crescente menção da tarifa zero em programas de governo de candidatos às eleições municipais de 2024 (675 programas) indica que há um grande espaço para a expansão desse modelo nos próximos anos. No Brasil, a viabilidade financeira do projeto é respaldada pelo fato de que mais de 114 cidades brasileiras já adotaram a Tarifa Zero, incluindo 20 em Minas Gerais (Santini, 2023). Isso faz com que o país desponte como referência mundial na implementação desse tipo de política pública.

É importante, porém, ressaltar que a maioria das cidades que adotaram tarifa zero são as de pequeno e grande porte. Para implementar projetos dessa escala em grandes metrópoles, a complexidade aumenta, pois o custo total do sistema de transporte é mais elevado, mas também há maior arrecadação.

O site Fare Free Public Transport Info (2024) apresenta um mapa interativo e colaborativo que identifica cidades e regiões ao redor do mundo que adotam o transporte público gratuito, em todo o sistema ou em partes específicas. As informações mostram desde pequenos municípios, como Muzambinho e Pitanga no Brasil, até grandes capitais globais, como Chengdu (China), Brisbane (Austrália) e Tallinn (Estônia), evidenciando a diversidade geográfica das iniciativas. A plataforma permite aos usuários contribuir com dados sobre novas cidades e organizações engajadas, promovendo, assim, uma base de dados dinâmica e colaborativa. Além disso, o site disponibiliza notícias e artigos sobre o tema, incluindo debates, avaliações dos impactos do transporte gratuito e relatos de experiências em diferentes localidades. A Figura 65 do mapa mostra as cidades que atualmente oferecem transporte público gratuito, seja em sua totalidade ou em parte. Os dados associados formam um repositório valioso para pesquisadores, ativistas e formuladores de políticas, oferecendo um panorama atualizado e fundamentado das práticas de transporte público gratuito no mundo (Fare Free Public Transport Info, 2024).

Figura 65 - Mapa de cidades com transporte público gratuito



Fonte: Fare Free Public Transport Info (2024)

Ações como essas são defendidas pelo Movimento Passe Livre (MPL) e pela Coalizão Mobilidade Triplo Zero (Zero Tarifa, Zero Carbono, Zero Mortes no Trânsito), que propõe um Sistema Único de Mobilidade (SUM). O Sistema Único de Mobilidade Urbana (SUM) consiste em uma proposta de política pública nacional elaborada pela primeira prefeita eleita da maior cidade da América do Sul, Luiza Erundina, integrante mais idosa do Congresso, com 90 anos e hoje deputada federal pelo Psol de São Paulo. É autora da proposta de emenda à Constituição (PEC) 25/23, que prevê a criação do Sistema Único de Mobilidade (SUM). Essa emenda tem o intuito de assegurar o direito à mobilidade urbana de forma equitativa, acessível, integrada e sustentável, alinhando-se ao princípio constitucional de que o transporte público coletivo é um direito social essencial (Instituto MDT, 2023). Entre os objetivos, o SUM visa promover a reorganização das responsabilidades dos entes federativos na oferta da mobilidade urbana, universalizar o acesso aos sistemas de transporte coletivo, democratizar o uso da infraestrutura urbana e melhorar a qualidade de vida nas cidades. Para isso, propõe a construção de uma rede

multimodal sustentável, integrada aos modos ativos com o transporte público coletivo como elemento estruturador, dada sua capacidade de universalização e inclusão social (Instituto MDT, 2023).

Inspirado em modelos de gestão pública consagrados, como o Sistema Único de Saúde (SUS), o Sistema Único de Assistência Social (SUAS) e o Sistema Único de Segurança Pública (SUSP), o SUM propõe, assim como esses sistemas, consolidar a atuação coordenada entre as esferas federal, estadual e municipal, com protagonismo do Governo Federal nas ações de indução, financiamento e regulação do setor. Nesse contexto, o SUM propõe um modelo de financiamento social, por meio da criação de fontes nacionais, estaduais e municipais de recursos, em que a mobilidade é subsidiada por taxas sobre veículos privados, outorgas ou valorização imobiliária.

No âmbito municipal, as alternativas incluem destinar entre 1% e 3% da receita municipal, substituir o vale-transporte por uma contribuição empresarial direcionada a um fundo municipal, utilizar recursos como o IPVA transferidos pelos estados, alterar alíquotas do ISS/ISSON, cobrar por estacionamento público, implementar taxas em áreas de congestionamento e aplicar IPTU progressivo para propriedades subutilizadas. Já os governos estaduais podem contribuir destinando parte da arrecadação do IPVA, aumentando a alíquota do ICMS sobre veículos SUV e regulamentando a cobrança de IPVA sobre helicópteros, jatinhos e embarcações de luxo. O Governo Federal tem como opções destinar 60% da CIDE-Combustíveis para o transporte público e ajustar alíquotas do IPI sobre veículos de alto valor ou impacto ambiental. Essas propostas visam criar um modelo de financiamento progressivo e sustentável, reduzindo a dependência das tarifas pagas pelos usuários e promovendo justiça social e climática (Jevy Cidades, 2025).

Além disso, é necessário explorar fontes de receitas extratarifárias, como a realocação de valores pagos pelas empresas como vale-transporte para um fundo municipal, ou a criação de taxas de uso viário para veículos individuais. Em Belo Horizonte, o Projeto de Lei (PL) que institui a Tarifa Zero propõe uma mudança significativa no financiamento do transporte público, substituindo o Vale-Transporte por uma Taxa do Transporte Público (TTP) paga por empregadores com dez ou mais funcionários, sendo isentas micro e pequenas empresas (Belo Horizonte, 2023). Essa medida visa redistribuir os custos do sistema de forma mais equitativa, uma vez que o atual modelo do Vale-

Transporte é considerado injusto, pois onera principalmente os trabalhadores de baixa renda, que chegam a gastar até um terço de seus salários com transporte, conforme dados do IPEA (Pereira et al., 2021). A nova taxa, estimada em R\$ 172,15 por empregado, tem potencial para arrecadar R\$ 2 bilhões anuais, superando o custo operacional do sistema e permitindo investimentos em frota e ampliação de linhas, além de eliminar as tarifas para os usuários. Além disso, o modelo favorece a economia local, pois libera recursos antes destinados ao transporte para outros gastos das famílias, enquanto reduz congestionamentos e poluição. O PL também prevê a retirada de catracas e a fiscalização automatizada do sistema, garantindo eficiência operacional sem onerar pequenos empresários, que ficam isentos da taxa (Gonçalves; Santini, 2022).

A estruturação desse modelo se dá por meio do Sistema Único de Mobilidade Urbana (SUM), um instrumento de gestão previsto na Constituição Federal e na Política Nacional de Mobilidade Urbana. O SUM tem como objetivo a atuação conjunta, coordenada e integrada dos entes federados para garantir o direito ao transporte e à acessibilidade urbana, com o TPU desempenhando um papel estruturador. O financiamento é proposto por intermédio de um Fundo de Mobilidade Urbana, gerido pelo Governo Federal, que complementaria os recursos para a operação do transporte público coletivo, incluindo políticas tarifárias, reduções e isenções. Os investimentos também se dariam em infraestruturas como calçadas, ciclovias, corredores de ônibus e modais como VLTs, metrô e trens. O financiamento social do TPU, por sua vez, seria complementado por fontes de recursos estaduais e municipais, com contribuições de investidores (PPPs), proprietários de imóveis, transporte individual, empregadores e receitas acessórias. O sistema prevê ainda organização e gestão por meio de conselhos e conferências, com monitoramento e avaliação constantes para o alcance das metas, priorizando a participação social.

A viabilidade de um projeto dessa magnitude passa por mudar o modelo de arrecadação e remuneração das empresas garantindo que o custo da operação seja pago independentemente da venda de passagens. Essas medidas buscam não apenas custear o sistema, mas também desincentivar o uso de carros, promovendo cidades mais sustentáveis e inclusivas. Um modelo inspirado no SUS, com financiamento descentralizado e participação social, surge como alternativa viável para garantir transparência, eficiência na gestão do transporte público além de captar recursos mediante investidores. Uso de estruturas e tecnologias já disponíveis, como o NFC presente

em catracas, celulares e cartões, aliadas à automatização e a sistemas inteligentes para validação e controle fiscal, pode otimizar a operação.

Estimula-se, assim, que empresas paguem o vale-transporte em forma de recompensas, com pontos ou tokens, que seriam utilizados exclusivamente para custear deslocamentos no transporte público. Essa abordagem evitaria a evasão do benefício para outros fins e reduziria incentivos à contratação no regime de Pessoa Jurídica (PJ) em detrimento da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Tecnologias como a blockchain podem ser utilizadas para registrar de forma segura e imutável todas as trocas de créditos entre os usuários, facilitando o monitoramento das transações, prevenindo fraudes e aumentando a confiança no sistema. Além disso, a implementação de blockchain pode simplificar o gerenciamento do mercado de créditos, garantindo a integridade das operações e possibilitando uma maior transparência para os órgãos reguladores e usuários.

O esquema de créditos negociáveis, conforme descrito no Apêndice A, representa um instrumento de gestão da demanda de transporte que permite a alocação de créditos de mobilidade que podem ser negociados entre os usuários funcionando como uma espécie de ativo criptografado (Qin et al., 2022). Alternativamente, o benefício poderia ser depositado diretamente na conta do usuário, permitindo que o próprio usuário decida como alocá-lo de forma mais vantajosa. Essa abordagem permite a expansão do sistema por meio de parcerias com patrocinadores, operadoras de cartões e bancos, possibilitando a utilização dos créditos em outras operações comerciais, que vão desde compra de produtos em um supermercado até pagamento de contas como aluguel, boletos, energia, água, gás e internet, posteriormente podendo ser ampliados para políticas públicas concedidas juntamente a programas como o Bolsa Família, Minha Casa, Minha Vida, CadÚnico, entre outros, ampliando, assim, o impacto socioeconômico do benefício.

8 CONCLUSÃO

Os objetivos da pesquisa cumpridos por esta investigação tiveram como propósito central fornecer uma análise completa e definitiva sobre múltiplas dimensões do comportamento dos usuários de transporte público. O estudo examinou sistematicamente o perfil socioeconômico dos usuários, investigando características demográficas, educacionais e econômicas que influenciam padrões de utilização. Ademais, investigaram-se a qualidade percebida dos serviços atuais e a avaliação da satisfação por meio de indicadores multidimensionais que capturam aspectos operacionais, estruturais e experienciais do sistema de transporte.

A presente análise confirma a força significativa da relação entre percepção de recompensas e intenção comportamental, demonstrando uma correlação robusta de $r = 0,896$, mantendo um poder explicativo substancial de 80,3% da variância na intenção comportamental dos usuários de transporte público. Entre as novas descobertas, enfatizam-se aspectos fundamentais que ampliam a compreensão do fenômeno estudado. A aceitação tecnológica emerge como um facilitador importante da percepção de recompensas, evidenciando uma correlação moderada de $r = 0,360$, o que sugere que a familiaridade e abertura às soluções tecnológicas influenciam positivamente a receptividade aos sistemas de incentivos. Observa-se também um espaço de oportunidade significativo entre experiência atual e expectativas futuras, com avaliações atuais de 1,42/5 contrastando com expectativas futuras de 4,51/5, revelando um potencial considerável de melhoria na satisfação dos usuários. O perfil demográfico da amostra revela características importantes para o desenho de políticas públicas. A predominância feminina, cerca de 61,5% da amostra, demonstra maior abertura a sistemas de recompensas; observou-se também alto nível educacional, com 42% dos respondentes com graduação ou pós-graduação e 82,2% dos usuários com ensino médio ou superior, o que indica uma população com capacidade analítica elevada para avaliar propostas de incentivos.

Os dados evidenciam que a avaliação da qualidade do transporte público não pode ser reduzida à análise isolada de seus atributos. A insatisfação dos usuários é um fenômeno complexo e multidimensional, influenciado pela interação entre diversos fatores que compõem a experiência global do serviço. Dessa forma, estratégias de melhoria devem adotar uma abordagem integrada. O estudo incorpora um conjunto abrangente de

visualizações estrategicamente posicionadas para facilitar a compreensão e interpretação dos resultados. Gráficos de distribuição socioeconômica ilustram a heterogeneidade da população estudada, enquanto mapas de correlação entre variáveis revelam padrões de associação complexos. Modelos SEM estruturais demonstram relações causais entre construtos teóricos, e figuras comparativas por segmentos permitem análises diferenciadas por grupos. Análises cruzadas multivariadas complementam o conjunto metodológico, oferecendo perspectivas integradas dos fenômenos investigados. Em conclusão, a percepção de qualidade tende a se fortalecer quando as intervenções são planejadas de maneira coordenada, garantindo que melhorias em um aspecto não sejam anuladas por deficiências em outro. Portanto, políticas públicas e gestões operacionais devem priorizar uma visão sistêmica, assegurando que avanços em infraestrutura sejam acompanhados por eficiência operacional, elevando, assim, a satisfação dos usuários.

É possível traçar paralelos da atual pesquisa com a análise nacional realizada pela WRI Brasil (2025) reforçando os achados, ao evidenciar um perfil majoritariamente composto por mulheres, pessoas negras (pretas e pardas) e de baixa renda, públicos esses historicamente mais dependentes do transporte público. O estudo WRI Brasil (2025) releva alta frequência de uso, com 71% dos usuários utilizando o serviço cinco ou mais vezes por semana. Destaca-se, assim, a centralidade desse modal nos deslocamentos cotidianos, especialmente para fins de trabalho (75%) e estudo (16%). Essas variações regionais evidenciam a relação entre a mobilidade e a distribuição territorial de oportunidades urbanas, como empregos, equipamentos de saúde e espaços de lazer. O perfil sociodemográfico dos usuários indica a predominância feminina nos coletivos e a concentração elevada de clientes com até 44 anos e de clientes que se autodeclaram negros.

Os dados do WRI são validados na análise contida no presente manuscrito, em que os índices mantiveram patamares semelhantes com a maioria das movimentações, tendo como foco trabalho (66%) e estudo (23%). A frequência de deslocamentos foi intensiva também, com cerca de 412 respondentes (58,6%) declarando utilizar o transporte público cinco vezes ou mais, 432 respondentes (61,5%) se concentrando no sexo feminino e com faixa etária concentrada em 25–49 anos (44,4%), de forma majoritária pessoas negras, incluindo pretos e pardos, totalizando 416 dos respondentes.

Isso evidencia a persistente interseccionalidade entre raça, renda e dependência do transporte coletivo. A ausência de alternativas viáveis para deslocamentos frequentes por parte de uma parcela significativa da população reforça a urgência de melhorias prementes de aprimoramentos em dimensões críticas dos serviços de transporte, tais como segurança, frequência e custos. Caso tais melhorias se mostrem insuficientes, uma estratégia de recompensa aparece como forma complementar a fim de melhorar a percepção e satisfação do usuário.

Observa-se também uma lacuna significativa entre experiência atual e expectativas futuras, com avaliações atuais de 1,42 de 5 contrastando com expectativas futuras de 4,51 de 5, revelando um potencial considerável de melhoria na satisfação dos usuários. As confirmações presentes nos resultados sublinham a força significativa da relação entre percepção e intenção comportamental, demonstrando uma correlação robusta de $r = 0,896$, mantendo um poder explicativo substancial de 80,3% da variância na intenção comportamental das pessoas perante o transporte público. Os dados obtidos são respaldados por estudos anteriores sobre percepção e atitude comportamental perante atributos de qualidade do transporte público (De Oña, 2022; De Oña; De Oña, 2023; De Oña et al., 2018; Eboli; Mazzulla, 2011; Litman, 2008; Redman et al., 2013; Tavares et al., 2021; Zheng et al., 2021; 2022) e ainda revelam que a influência da oferta de benefícios impacta diretamente a intenção de uso do transporte coletivo como os estudos de Ambrey e Yen (2018); Ben-Elia e Ettema (2009; 2011); Yen, Mulley e Meza (2023a; 2023b; 2023c). Essas descobertas destacam-se pelos aspectos de mudança fundamental para ajudar a atrair e manter leais novos usuários.

A presente investigação baseou-se em uma amostra de 703 respondentes válidos, para representar usuários efetivos e potenciais do transporte público urbano. A análise empregou metodologia SEM de forma expandida, incorporando 69 variáveis observadas organizadas em 7 construtos latentes teoricamente fundamentados com uma especificação rigorosa de literatura e dos modelos de medição de forma a garantir que nenhuma variável relevante fosse excluída da análise, assegurando abrangência metodológica completa para respaldar os resultados e realizando propostas para o cenário crítico dos deslocamentos urbanos.

Diante da insustentabilidade crescente no setor de transportes no Brasil, expresso pelas externalidades discutidas na justificativa e na relevância deste estudo, os resultados apresentados contribuem de forma significativa para a proposição de soluções alternativas. A hipótese inicial de que estratégias de recompensa, inspiradas em modelos como os de programas de milhagem aérea, podem se tornar instrumentos eficazes para a atração de usuários ao transporte público teve respaldo nos resultados. Tais estratégias demonstram potencial para reduzir custos operacionais, promover maior equidade socioeconômica e incentivar a migração do transporte individual para o coletivo, contribuindo, assim, para a mitigação dos impactos negativos da atual lógica de mobilidade centrada no automóvel.

Em conclusão, a dissertação oferece um plano gradual e escalonado para incentivar o maior uso do transporte público, podendo inclusive atingir a tarifa zero. Um projeto complexo dessa envergadura requer planejamento estratégico, fontes de financiamento diversificadas e forte compromisso político. São sugeridas fases de implementação. Na fase inicial, ou marco zero de pré-requisitos e dimensionamento, é necessária a fundamentação sobre como é pago e cobrado o transporte público, a fim de se obter um panorama da atual situação dos subsídios e do modo como as empresas de ônibus são remuneradas, por meio de planilhas de custos e fórmulas matemáticas que demonstrem o custo real do transporte para os cofres públicos. Antes de qualquer implementação, é crucial estabelecer as bases por meio de um diagnóstico completo do sistema e da atual matriz e política tarifária, mapeando todas as linhas, frota, passageiros por dia, custos operacionais, receita tarifária vigente e subsídios existentes, além de identificar ineficiências e linhas deficitárias ou superavitárias. O estudo de viabilidade econômica deve calcular o custo total da operação com e sem a receita tarifária, bem como modelar diferentes cenários e fontes de financiamento e seus impactos fiscais.

Após a fase de diagnóstico, propõe-se ampliar as gratuidades já existentes, em uma etapa de experimentação e expansão da isenção. A gratuidade deve ser implementada inicialmente para grupos específicos, de modo a testar o sistema e gerar impacto social imediato. Nesse sentido, a gratuidade universal para estudantes, ao assegurar passe livre a todos os matriculados em escolas públicas e universidades estaduais e federais, constitui uma política de alto impacto social e fundamental para a formação de uma cultura de uso do transporte público. Posteriormente, a medida deve ser expandida para outros grupos, como desempregados, cadastrados em programas sociais e de recolocação, pessoas com

deficiência e pessoas de baixa renda. Outra estratégia consiste na criação de “Corredores Zero”, selecionando linhas de ônibus de alta capacidade para operar sem tarifa, servindo como projetos-piloto para ajustar a operação e mensurar o aumento da demanda. Essa etapa também deve contemplar melhorias na infraestrutura, como aquisição de ônibus elétricos ou de maior capacidade, além da qualificação dos pontos de embarque e desembarque.

Com expansão das gratuidades, propõe-se a redução gradual das tarifas, conforme a consolidação das fontes alternativas de financiamento. O preço da passagem seria reduzido progressivamente para todos os usuários, à medida que as fontes de receita se solidificam. Estabelecem-se, assim, metas periódicas de redução do valor da tarifa (por exemplo, 25%, 50% e 75%), permitindo que o ajuste gradual da demanda e das finanças seja feito de forma mensal, semestral ou anual. Entre as fontes de financiamento sugeridas estão: a Cobrança por Impacto Viário (CIV), que consiste na taxaço de estacionamentos privados e públicos, principalmente em áreas centrais e congestionadas; o Vale-Transporte Empresarial, que redireciona parte da contribuição patronal de empresas para um fundo municipal, estadual ou metropolitano de mobilidade; a Taxa de Uso e Ocupação do Solo incluída no IPTU, que aumenta a alíquota de contribuição para imóveis em áreas bem atendidas por transporte; além da publicidade e exploração comercial em terminais, estações e veículos públicos; a Taxação de Combustíveis Fósseis e Pedágio Urbano, ao tributar o uso do carro particular para financiar o transporte coletivo, aplicando o princípio do "poluidor-pagador" e do "usuário-pagador" da infraestrutura viária; a Participação Privada em Operações (PPPs), onde o poder público é o gestor do sistema, mas empresas privadas podem investir para ajudar a custear o sistema e operá-lo; a definição de Orçamento Municipal, Estadual e Federal diretamente destinado ao transporte público, tratando-o como uma política pública essencial, como saúde e educação, recebendo dotação orçamentária específica; e a criação de Fundos de Mobilidade, que servem para captar recursos destinados à mobilidade urbana sustentável. Dessa forma as fontes de Financiamento Permanentes (Pilares do Modelo) não estabelecem um transporte free-cost (livre de custo), mas sim um transporte público fare-free (livre de tarifa) ou seja que não onera o usuário onde o custo é socializado e não individualizado e as fontes de arrecadação são estáveis e previsíveis.

Com as bases solidificadas, avança-se para uma fase de experimentação e

incentivos inteligentes, fundamentais antes da gratuidade universal. Nessa etapa, mecanismos sofisticados de precificação e recompensa podem auxiliar no gerenciamento da demanda. Descontos fora do pico, por exemplo, permitem oferecer passagens a preço simbólico ou gratuitas em horários de menor movimento, distribuindo melhor a demanda e otimizando a frota. Outra medida consiste em planos de assinatura pré ou pós-pagos, com passes diários (para turistas), mensais (para usuários frequentes) ou anuais (com desconto adicional), válidos para todos os modais. Essa previsibilidade de receita fortalece o financiamento tanto em uma abordagem B2C quanto em uma abordagem B2B, em que empregadores adquirem passes para seus trabalhadores. A criação de um aplicativo e adequação de cartões de crédito e débito usados como intermediário do transporte público de forma que rastreiem as viagens do usuário e permitam o recebimento de recompensas criando um ecossistema de vantagens em torno do transporte público.

Por fim atingindo a gratuidade da passagem com a tarifa paga diretamente pelo usuário abolida, o sistema de recompensas tem como foco fidelizar usuários e distribuir a demanda de forma inteligente. O monitoramento contínuo da qualidade e da lotação é essencial para garantir que o serviço não se degrade com o aumento natural da procura. Em essência, este modelo vai muito além da gratuidade. Ele propõe uma reconceitualização completa do transporte público ao incorporar descontos, planos de assinatura e um robusto sistema de recompensas, a política não apenas elimina a barreira financeira, mas cria um ciclo virtuoso que incentiva o uso consciente, beneficia economicamente o usuário fiel e fortalece a economia local, construindo uma cidade mais integrada, eficiente e justa para todos.

Os riscos e mitigações que podem ocorrer nessa implementação incluem a superlotação, que pode ser mitigada com o aumento planejado da oferta de viagens e da frota; o subfinanciamento, que pode ser contornado com a garantia de fontes de receita robustas e diversificadas antes da implementação total; a queda de qualidade, que pode ser evitada mantendo-se o modelo de contrato por desempenho, tanto da operação quanto da infraestrutura, medido de forma isolada e em conjunto em cada atributo que permeia o transporte; e a oposição política, que pode ser superada com a construção de uma narrativa clara sobre os benefícios econômicos, sociais e ambientais, ganhando apoio popular. Essa jornada prioriza o acesso universal à cidade e entende o transporte público não como um negócio, mas como um direito fundamental e um investimento público estratégico. A

implementação desse sistema nos transportes públicos é um projeto visionário que deve ser entendido como uma política pública abrangente de mobilidade urbana, e não apenas como a simples eliminação do valor da passagem. Para ser bem-sucedida e sustentável, essa transição deve ser gradual, estratégica e deve aproveitar mecanismos inovadores de incentivo, gestão de demanda e financiamento.

A implementação de um plano gradual e escalonado para atingir a universalidade da mobilidade sustentável no transporte público, complementado por mecanismos de incentivo baseados em recompensas, encontra sólida fundamentação teórica e empírica na literatura acadêmica especializada em comportamento de mobilidade e economia comportamental. Conforme demonstrado por autores como Ben-Elia e Ettema (2011), Knockaert et al. (2012) e Khademi et al. (2014), intervenções que combinam gratuidade com recompensas diretas monetárias ou não monetárias são eficazes para modular a demanda, promover a mudança modal e evitar horários de pico. Adicionalmente, esquemas gamificados, como os propostos por Tsirimpa et al. (2019) e Yen, Mulley e Meza (2023), ampliam o engajamento por meio de elementos lúdicos e competitivos, como sistemas de pontos.

No entanto, a viabilidade financeira desse modelo depende criticamente da previsão de custos associados ao aumento da demanda e da eventual necessidade de expansão da frota e da quilometragem. Além disso propõe-se uma estruturação da governança e fiscalização envolve a criação de um comitê gestor com representantes do poder público, operadoras, especialistas e sociedade civil, responsável por estabelecer metas claras, indicadores de desempenho (KPIs) e mecanismos de transparência. No marco legal, é necessária a elaboração de um projeto de lei que institua esse tipo de política e defina suas fontes permanentes de financiamento. Paralelamente, deve-se realizar uma campanha de comunicação que esclareça à população os benefícios de longo prazo como redução do trânsito, da poluição, acidentes e ampliação da inclusão social, além de apresentar o plano de transição, combatendo a desinformação.

Para isso propõe-se a criação de um Vale-Transporte (VT) associados a implementação do pagamento por cartões de crédito débito e aplicativos. A incorporação de mecanismos de recompensa e gamificação deve considerar custos adicionais de implantação e operação, como desenvolvimento de aplicativos, sistemas de pagamento, campanhas de marketing. No entanto, esses custos são compensados pelos benefícios a

população com redução de veículos nas ruas maior eficiência no trânsito, redução de sinistros e poluição assim como pelo potencial de parcerias com o setor privado para financiar recompensas junto a empresas, bancos e instituições financeiras. O plano proposto é técnica e financeiramente viável quando associado a Modelos de financiamento diversificados, Gestão inteligente da demanda por meio de recompensas escalonadas e gamificação; e Monitoramento contínuo dos custos e benefícios, com ajustes periódicos nos incentivos e na oferta de serviço. A experiência internacional e a literatura especializada atestam que esta transição gradual, ao ressignificar o transporte público de custo individual para benefício coletivo, pode efetivamente transformá-lo num pilar de inclusão social, sustentabilidade e desenvolvimento urbano equitativo.

Ao contrário de modelos como a tarifa zero, que podem ampliar a inclusão, mas eliminam mecanismos essenciais de monitoramento, um sistema baseado em recompensas mantém o controle operacional sobre origem, destino e demanda. A simples remoção de catracas e validadores, como ocorre em alguns sistemas de tarifa livre, resulta na perda de dados críticos para o planejamento e a eficiência do transporte. Sem informações precisas sobre o fluxo de passageiros, fica impossível ajustar oferta de veículos, otimizar rotas ou identificar gargalos.

Já um modelo que incentiva a validação tanto no embarque quanto no desembarque, por meio de benefícios como descontos em futuras viagens, pontos trocáveis por serviços ou até integração com programas de mobilidade urbana, garante a coleta desses dados essenciais, mantendo a inteligência operacional. Dessa forma, a recompensa não apenas motiva o passageiro a participar ativamente do sistema, mas também transforma cada validação em um dado valioso para a gestão do transporte. Essa abordagem equilibra inclusão, eficiência e sustentabilidade, evitando os riscos de um modelo sem qualquer controle, ao mesmo tempo que oferece vantagens tangíveis aos usuários. Assim, é possível avançar em direção a um transporte público mais inteligente, responsivo e centrado no cidadão, sem abrir mão da qualidade e do planejamento baseado em evidências.

Busca-se fortalecer a inclusão financeira e otimizar a utilização dos recursos, permitindo que os usuários priorizem suas demandas imediatas sem restrições. Paralelamente, a interoperabilidade com o sistema bancário e de meios de pagamento estimula a economia local e gera novas oportunidades de negócios, criando um

ecossistema integrado entre mobilidade urbana, consumo e serviços essenciais. Tal cenário poderia aliviar o bolso da população, que gasta uma parcela significativa da renda com passagens, seja de forma direta, na compra das passagens, ou no custeio indireto em forma de desconto automático em folha de pagamento que pode chegar a 6% do salário bruto do trabalhador. Caso o custo do transporte ultrapasse esse limite, a diferença é coberta pelo empregador, conforme legislação brasileira, por meio da Lei n.º 7.418/85. A proposta em questão visa reduzir esse impacto, liberando recursos para outras necessidades, impulsionando o comércio local, aumentando a arrecadação municipal e das empresas, com expectativas de atrair empresários.

A gestão democrática e participativa contida no SUM prevê a criação de conselhos e conferências nas três esferas de governo, além da elaboração de planos municipais, estaduais e nacional de mobilidade urbana (PlanMobs), com metas e instrumentos fiscalizatórios. Para as regiões metropolitanas, é proposta a gestão compartilhada entre municípios e estados, utilizando arranjos institucionais como consórcios públicos ou autarquias interfederativas, conforme previsto no Estatuto da Metrópole (Lei n.º 13.089/2015) como no caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Essa gestão pode ser extrapolada para a metodologia Triple Helix com empresas, estados e academia, propondo soluções para mobilidade em conjunto. A implementação desse tipo de política ainda requer respaldo legal e jurídico adequado, na qual o financiamento do transporte público urbano, primordialmente, tem como meta oferecer um serviço de baixo custo, idealmente gratuito, com acesso universal. Para isso, propõe-se cobrar o transporte individual por suas externalidades negativas e ampliar a base de usuários e pagadores ao incluir os segmentos mais ricos da sociedade como contribuintes. Em curto prazo, o objetivo é viabilizar alternativas de financiamento dentro dos limites orçamentários locais, enquanto, a médio e longo prazo, almeja-se um pacto federativo para a redução do preço do transporte coletivo. As premissas básicas para esse modelo de financiamento incluem perenidade, facilidade arrecadatória, bases sólidas, planejamento e a geração de impactos efetivos na mobilidade com resultados econômicos imediatos e alcance social, além de ser um fomentador econômico e se adequar à realidade local.

Iniciativas TDM como as sugeridas, voltadas a um Sistema Único de Mobilidade, surgem em resposta a um modelo urbano centrado no transporte individual privado, que gera congestionamentos, aumento das emissões de gases de efeito estufa, desigualdade

no acesso aos serviços urbanos e elevada taxa de sinistros de trânsito. Além disso, o transporte público coletivo enfrenta uma grave crise estrutural no país, expressa em queda da demanda, aumento do custo operacional, insuficiência de subsídios públicos e competição desleal com novos serviços como os aplicativos de transporte. Esses dilemas são relacionados na Figura 4, Fluxograma de externalidades do transporte público urbano, contida no capítulo 1.1 Relevância adaptados de Chacur (2014), em que o sistema de transporte é um eixo central que impacta negativamente diversas dimensões da sociedade. A baixa qualidade e os altos custos do transporte público reduzem sua demanda, incentivando a posse de veículos particulares, o que gera congestionamento. Este, por sua vez, causa poluição veicular associada a doenças respiratórias e à sobrecarga dos hospitais e desordem no trânsito, levando a acidentes. Paralelamente, as tarifas elevadas e os altos custos de deslocamento comprometem a renda das famílias, limitando oportunidades e perpetuando a exclusão social. Dessa forma, os problemas de mobilidade criam um ciclo vicioso que degrada a saúde pública, o clima, a segurança e a equidade social, demonstrando a profunda interdependência entre transporte, qualidade de vida e desenvolvimento urbano sustentável.

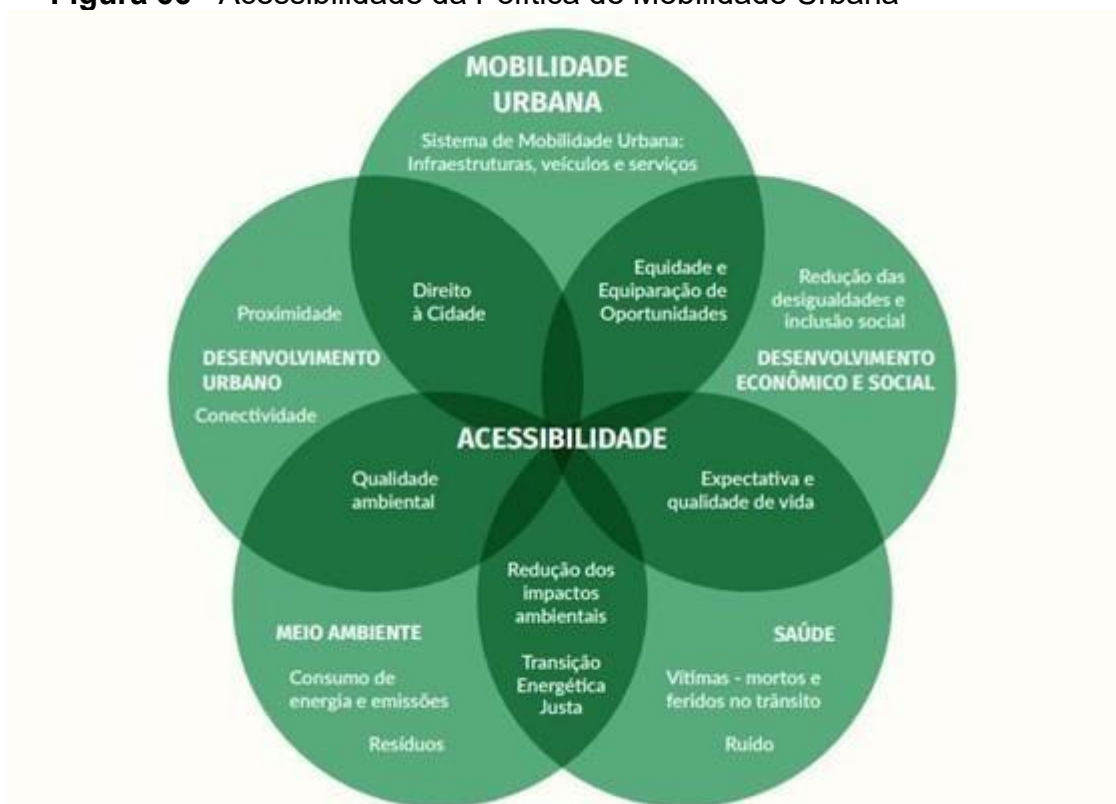
Em resposta a essas externalidades, o SUM surge com a acessibilidade apresentada como um conceito central e integrador, resultante da complexa interação entre cinco dimensões fundamentais para o desenvolvimento urbano sustentável, conforme ilustrado pelo diagrama de Venn da Figura 66. Em primeiro lugar, a Mobilidade Urbana que abrange sistemas, infraestruturas, veículos e serviços é a base que garante o direito à cidade por meio da equidade e da equiparação de oportunidades. Tal dimensão está intrinsecamente ligada ao Desenvolvimento Urbano, que, por meio de conceitos como proximidade e conectividade, promove esse mesmo direito aos cidadãos, além de contribuir para a qualidade ambiental.

Por sua vez, a qualidade ambiental é diretamente impactada pela dimensão do Meio Ambiente, focada na redução do consumo de energia, das emissões poluentes e da geração de resíduos, visando à minimização de impactos negativos e a uma transição energética justa. A preservação do meio ambiente também se reflete na saúde da população, dimensão que lida com consequências diretas e críticas, como o número de vítimas de trânsito e a poluição sonora, fatores que influenciam decisivamente a expectativa e a qualidade de vida.

Por fim, todas essas esferas convergem para o Desenvolvimento Econômico e Social, que tem como objetivos centrais a redução das desigualdades e a promoção da inclusão social. Esta dimensão associa-se à equidade de oportunidades e à melhoria do bem-estar da população. Em síntese, o diagrama demonstra de maneira clara que a acessibilidade efetiva não é um produto isolado da infraestrutura de transporte. Ela é, na verdade, o fruto da inter-relação sinérgica entre aspectos sociais, econômicos, ambientais, urbanos e de saúde pública, sendo essencial para a construção de cidades mais justas, saudáveis e sustentáveis.

Incentivos e a criação de um Sistema Único de Mobilidade tem o potencial de gerar transformações profundas nas cidades em múltiplas dimensões. Do ponto de vista ambiental, ao privilegiar os modos coletivos e ativos de deslocamento, o sistema contribuiria significativamente para a redução das emissões de poluentes e do consumo energético, ajudando no combate às mudanças climáticas. Em termos de saúde, tem como finalidade reduzir significativamente doenças, associadas à poluição e ao sedentarismo, além de diminuir os acidentes e sinistros de trânsito. Socialmente, busca ampliar a acessibilidade das populações periféricas às oportunidades urbanas, enquanto economicamente busca ampliar a geração de empregos e o desenvolvimento local, como apresentado na Figura 66.

Figura 66 - Acessibilidade da Política de Mobilidade Urbana



Fonte: Adaptada de Boareto (2024) contida na Cartilha do Sistema Único de Mobilidade SUM do Instituto MDT - Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte

A adoção de estratégias de gerenciamento da demanda como a desta dissertação contribui de forma essencial para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, em especial a meta 11.2, que estabelece como objetivo, até 2030, assegurar o acesso universal a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preços acessíveis, com especial atenção às necessidades dos grupos em situação de vulnerabilidade. Sob tal conjuntura, abordagens baseadas em incentivos servem para caminhar em direção ao que se almeja, como a parábola popularmente conhecida da "cenoura e da vara", ou seja, a "cenoura" é uma metáfora para a oferta de benefícios, que tendem a ser mais aceitos socialmente do que medidas restritivas, representadas pela "vara", como demonstrado por Ben-Elia e Ettema (2009). No entanto, a eficácia na modificação de comportamentos de mobilidade reside justamente na combinação equilibrada entre incentivos e restrições, configurando-se um passo estratégico para uma transformação duradoura da mobilidade

urbana, orientada pelos princípios da justiça social, sustentabilidade ambiental e eficiência econômica.

Conforme comunicados da Câmara Municipal de Belo Horizonte (CMBH, 2025), a concessão do serviço de transporte coletivo por ônibus pela Prefeitura de BH, com validade de 10 anos, encerra-se em 2028. Assim, serão abertas oportunidades de rever as condições do contrato e o serviço prestado atualmente a fim de oferecer um transporte público de qualidade, preços acessíveis e ambientalmente mais sustentáveis. Essas discussões devem estar presentes na nova concessão, que acontece em 2028. Incorporar recompensas nos tipos de pagamentos mais utilizados, como o cartão de crédito, pode gerar resultados favoráveis para demanda, economia e mobilidade. Isso motivou a criação da Comissão Especial de Estudo, que investiga a possibilidade de novos modelos de contratos de ônibus. O grupo promove debates e reuniões ordinárias mensais, além de visitas técnicas e envios de pedidos de informações para subsidiar os trabalhos (CMBH, 2025).

Nesse contexto, conclui-se que a integração de políticas de recompensa ao transporte urbano configura uma estratégia promissora para enfrentamento dos desafios contemporâneos da mobilidade. Ao alinhar benefícios econômicos, sociais e ambientais, essas medidas podem contribuir decisivamente para transformar o transporte coletivo no eixo estruturante de cidades mais inclusivas, sustentáveis e resilientes. Recomenda-se, portanto, que gestores públicos e operadores priorizem inovações voltadas à gestão da demanda, à estrutura tarifária e à melhoria da experiência do usuário, com atenção especial aos segmentos mais vulneráveis.

As implicações práticas desta pesquisa reforçam a viabilidade de adoção de programas de fidelização e descontos progressivos. Tais mecanismos podem não apenas reduzir o custo direto para o usuário, como também ampliar a base de demanda e a receita operacional por meio da fidelização de passageiros. Os resultados dos Modelos de Equações Estruturais evidenciaram que as recompensas influenciam positivamente a percepção da qualidade e a intenção comportamental, sinalizando que tais estratégias podem acelerar a transição para um sistema de transporte coletivo mais atrativo e amplamente utilizado. As análises complementares reforçam que mulheres são maioria entre os usuários ou, ainda, mais propensas a responder pesquisas, e que pretos, pardos e pessoas de baixa renda são os principais usuários do transporte público. Os dados e

resultados discutidos trazem robustez à necessidade de políticas públicas focalizadas, com melhorias direcionadas à segurança, acessibilidade tarifária e eficiência.

As recomendações resultantes deste trabalho incluem: (i) investir na melhoria contínua da qualidade do serviço, com foco em segurança, tempo de viagem, frequência e preço; (ii) desenvolver programas de incentivos e recompensas voltados a atender principalmente o público de baixa renda; (iii) criar campanhas segmentadas para garantir segurança a mulheres nos deslocamentos; e (iv) promover inovações no gerenciamento da demanda, de forma a tornar o transporte coletivo mais atrativo frente ao transporte individual.

O modelo SEM empregado e análises mostraram-se eficazes para compreender as relações entre as variáveis do serviço, fornecendo embasamento teórico e empírico para futuras intervenções e políticas públicas de forma a transcender uma mera inovação técnica e representar, de fato, uma medida estruturante com potencial para posicionar Belo Horizonte na vanguarda nacional. Nesse sentido, a cidade poderá liderar e destacar-se como a primeira capital de estado e localidade de grande porte a adotar tal iniciativa, contribuindo para a valorização dos deslocamentos cotidianos da população ao promover a sensação de reconhecimento e dignidade entre os usuários do sistema, fazendo com que se sintam recompensados.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABOU-ZEID, Maya; BEN-AKIVA, Moshe. Travel mode switching: Comparison of findings from two public transportation experiments. *Transport Policy*, v. 24, p. 48–59, 2012.

ABOU-ZEID, Maya; FUJII, Satoshi. Travel satisfaction effects of changes in public transport usage. *Transportation*, v. 43, n. 2, p. 301–314, 2016.

AFONSO VIEIRA, Valter et al. How cashback strategies yield financial benefits for retailers: The mediating role of consumers' program loyalty. *Journal of Business Research*, v. 141, p. 200–212, 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). Estatísticas de passageiros transportados na aviação civil brasileira. Brasília: ANAC, 2004, 2019, 2024.

Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas>. Acesso em: 20 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). Anuário estatístico de telecomunicações 2023. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/anuario-estatistico>. Acesso em: 1 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). Dados sobre telefonia móvel no Brasil. Brasília: Anatel, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

AJZEN, Icek. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v. 50, n. 2, p. 179-211, 1991.

ALELO. Pesquisa Alelo de Mobilidade Urbana 2024. Alelo, 2024. Disponível em: <https://www.alelo.com.br/alelopesquisa.html>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ALLEN, Jaime; MUÑOZ, Juan Carlos; ORTÚZAR, Juan de Dios. Understanding public transport satisfaction: Using Maslow's hierarchy of (transit) needs. *Transport Policy*, v. 81, p. 75–94, 2019.

AMBREY, Christopher L.; YEN, Barbara T. H. How perceptions influence young drivers' intentions to participate in gamified schemes. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 58, p. 708–718, 2018.

AMERICAN BUS BENCHMARKING GROUP (ABBG). American Bus Benchmarking

Group – Relatórios e Indicadores de Transporte Coletivo. ABBG, 2025. Disponível em: <https://www.busbenchmarking.com/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

AMORIM, Leila Denise Alves Ferreira et al. Modelagem com Equações Estruturais: Princípios Básicos e Aplicações. 2012.

ANABLE, Jillian. ‘Complacent Car Addicts’ or ‘Aspiring Environmentalists’? Identifying travel behaviour segments using attitude theory. *Transport Policy*, v. 12, n. 1, p. 65–78, 2005.

ARDILA-GOMEZ, Arturo; DARIDO, Georges. Public Transport Reform in Developing Countries: Lessons from Experience. *Transportation Research Procedia*, v. 82, p.2737– 2749, 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DO MERCADO DE FIDELIZAÇÃO

(ABEMF). Relatório sobre programas de fidelidade e recompensas no Brasil 2023. ABEMF, 2023. Disponível em: <https://abemf.org.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9050:2015 –

Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS

(NTU). A polêmica da lei do transporte remunerado individual de passageiros por meio de aplicativos. Brasília: NTU, 2018. Disponível em:

<https://www.ntu.org.br/novo/NoticiaCompleta.aspx?idArea=10&idSegundoNivel=107&idNoticia=993>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (NTU).

Anuário NTU 2020–2021: número de passageiros transportados por ônibus urbanos caiu pela metade na pandemia. Brasília, 2021. Disponível em:

<https://www.ntu.org.br/novo/NoticiaCompleta.aspx?idArea=10&idNoticia=1526>. Acesso em: 31 jul. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (NTU).

Anuário NTU 2022: dados e estatísticas do transporte público por ônibus urbano.

Brasília, DF: NTU, 2022. Disponível em: <https://ntu.org.br/anuario/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (NTU).

Anuário NTU 2023: Transporte Público por Ônibus. Brasília: NTU, 2023.

Disponível em:

<https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub636687203994198126.pdf>.

Acesso em: 1 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (NTU). Anuário NTU 2023: transporte urbano no Brasil. Brasília: NTU, 2023. Disponível em: <https://www.ntu.org.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (NTU). Após um 2017 difícil, setor prevê melhorias em 2018. Brasília: NTU, 2017. Disponível em: <https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub636494506802441477.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (NTU). Impactos da COVID-19 no transporte público por ônibus. Disponível em: <https://ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub637474260048364846.pdf>.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP). Relatório sobre o transporte público no Brasil 2025. ANTP, 2025. Disponível em: <https://www.antp.org.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP). Sistema de Informações da Mobilidade Urbana. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://www.antp.org.br/sistema-de-informacoes-da-mobilidade/apresentacao.html>. Acesso em: 1 ago. 2025.

AUTOPASS. TOP+ – Sistema de pagamento e monitoramento de transporte público. Autopass, 2024. Disponível em: <https://www.autopass.no/top-plus>. Acesso em: 20 ago. 2025.

AUTOPASS. TOP+: programa de fidelidade para os usuários do transporte público. 2024. Disponível em: <https://www.topmais.com.br>. Acesso em: 1 ago. 2025.

AWAD-NÚÑEZ, Samir et al. Post-COVID-19 travel behaviour patterns: impact on the willingness to pay of users of public transport and shared mobility services in Spain. *European Transport Research Review*, v. 13, n. 1, p. 20, 2021.

AYTEKIN, Ahmet; KORUCUK, Selçuk; GÖRÇUN, Ömer Faruk. Determining the factors affecting transportation demand management and selecting the best strategy: A case study. *Transport Policy*, v. 146, p. 150–166, 2024.

BAK, Monika; BORKOWSKI, Przemysław; SUCHANEK, Michał. Effect of beliefs and attitudes on public transport users' choices. The moderating role of perceived intermodal connectivity. *Transport Policy*, v. 159, p. 120–129, 2024.

BAGOZZI, R. P.; YI, Y. On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, v. 16, n. 1, p. 74–94, 1988.

BALCOMBE, R. et al. THE DEMAND FOR PUBLIC TRANSPORT: A PRACTICAL GUIDE. TRL REPORT TRL 593, 2004.

BAMBERG, S.; RÖLLE, D.; WEBER, C. Does habitual car use not lead to more

resistance to change of travel mode? *Transportation*, v. 30, n. 1, p. 97–108, 2003.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Análise técnica sobre o mercado de apostas online no Brasil e o perfil dos apostadores. Brasília, DF: BCB, 2023. (Estudos Especiais, n. 119). Disponível em: https://www.bcb.gov.br/conteudo/relatorioinflacao/EstudosEspeciais/EE119_Analise_tecnica_sobre_o_mercado_de_apostas_online_no_Brasil_e_o_perfil_dos_apostadores.pdf. Acesso em: 21 ago. 2024.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Estatísticas de pagamentos de varejo e de cartões no Brasil: 2023. Brasília: BC, 2024. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/estatisticasdepagamentos>. Acesso em: 5 jun. 2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Relatório de estatísticas do sistema financeiro brasileiro. Brasília: Banco Central do Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BANDURA, Albert. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986.

BARCELOS, Mariana et al. Inferindo a importância dos atributos do transporte coletivo a partir da satisfação dos usuários. *TRANSPORTES*, v. 25, n. 3, p. 36–48, 2017.

BATARCE, Marco; MUÑOZ, Juan Carlos; TORRES, Ignacia. Characterizing the public transport service level experienced by users: An application to six Latin American transit systems. *Journal of Public Transportation*, v. 24, p. 100006, 2022.

BATUR, İrfan; KOÇ, Muammer. Travel Demand Management (TDM) case study for social behavioral change towards sustainable urban transportation in Istanbul. *Cities*, v. 69, p. 20–35, 2017.

BEIRÃO, Gabriela; SANSFIELD CABRAL, J. A. Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study. *Transport Policy*, v. 14, n. 6, p. 478–489, 2007.

BELO HORIZONTE. Lei nº 11.459, de 20 de dezembro de 2023. Dispõe sobre o controle da poluição sonora no Município, e dá outras providências. *Diário Oficial do Município de Belo Horizonte*, Belo Horizonte, ano 36, n. 6.073, p. 1-2, 21 dez. 2023. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/dom/2023/DOM_210223.pdf. Acesso em: 21 ago. 2024.

BELO HORIZONTE. Projeto de Lei que institui a Tarifa Zero no transporte público municipal. Belo Horizonte: Câmara Municipal de Belo Horizonte, 2023. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BELLIZZI, Maria Grazia et al. Heterogeneity in desired bus service quality from users' and potential users' perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 132,

p. 365–377, 2020.

BEN-ELIA, Eran; ETTEMA, Dick. Carrots versus sticks: Rewarding commuters for avoiding the rush-hour—a study of willingness to participate. *Transport Policy*, v. 16, n. 2, p. 68–76, 2009.

BEN-ELIA, Eran; ETTEMA, Dick. Rewarding rush-hour avoidance: A study of commuters' travel behavior. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 45, n. 7, p. 567–582, 2011.

BENCHMARKING EUROPEAN SERVICE OF PUBLIC TRANSPORT (BEST). Benchmarking European Service of Public Transport – Relatórios e Indicadores de Transporte Coletivo. BEST, 2025. Disponível em: <https://www.bestmagnetnetwork.com/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BENTLER, P. M.; CHOU, C. P. Practical issues in structural modeling. *Sociological Methods & Research*, v. 16, n. 1, p. 78–117, 1987.

BERETTA, Ilaria. The social effects of eco-innovations in Italian smart cities. *Cities*, v. 72, p. 115–121, 2018.

BHTRANS. Transporte coletivo já realiza quase 24 mil viagens por dia em Belo Horizonte. Belo Horizonte: BHTRANS, 2024. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/transporte-coletivo-ja-realiza-quase-24-mil-viagens-por-dia-em-bh#:~:text=O%20transporte%20coletivo%20em%20Belo,mil%20para%2023.870%200%20viagens%20di%C3%A1rias>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BIDO, Diógenes de Souza et al. Qualidade do relato dos procedimentos metodológicos em periódicos nacionais na área de administração de empresas: o caso da modelagem em equações estruturais nos periódicos nacionais entre 2001 e 2010. *Organizações & Sociedade*, v. 19, p. 125–144, 2012.

BOLLEN, Kenneth A. *Structural equations with latent variables*. New York: John Wiley & Sons, 1989.

BORGES, Jacqueline Florindo; BUENO, Janaína Maria; DOMINGUES, Carlos Roberto; ENOQUE, Alessandro Gomes; BORGES, Alex Fernando. *Manual do Pesquisador: métodos e técnicas de pesquisa qualitativa*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, Secretaria Nacional de Assistência Social; Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único, 2023. 148 p. Disponível em: https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/pesquisas/documentos/relatorio/relatorio_276.pdf. Acesso em: 27 jan. 2025.

BOTELHO, Delane; GUISSONI, Leandro Angotti. EXPERIÊNCIA E ENGAJAMENTO DO CLIENTE. *Revista de Administração de Empresas*, v. 60, p. 3–6, 2020.

BOWDEN, Hannah; HELLEN, Gabriel. A Data Driven, Segmentation Approach to Real World Travel Behaviour Change, Using Incentives and Gamification. In: MÜLLER, Beate; MEYER, Gereon (Orgs.). Towards User-Centric Transport in Europe: Challenges, Solutions and Collaborations. Lecture Notes in Mobility. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 173–182.

BRASIL. Banco Central do Brasil. Análise técnica sobre o mercado de apostas online no Brasil e o perfil dos apostadores. Brasília, DF: BCB, 2023. (Estudos Especiais, n. 119).

Disponível em:

https://www.bcb.gov.br/conteudo/relatorioinflacao/EstudosEspeciais/EE119_Analise_tecnica_sobre_o_mercado_de_apostas_online_no_Brasil_e_o_perfil_dos_apostadores.pdf.

Acesso em: 21 ago. 2024.

BRASIL. Código de Trânsito Brasileiro. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997.

Diário Oficial da União: Brasília, 1997. Atualizado em 2023. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm. Acesso em: 20 ago. 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de

Orçamentos Familiares 2017-2018. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html>. Acesso em: 31 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 3 out. 2003.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm. Acesso em: 21 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Dispõe sobre a Política Nacional de Mobilidade Urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 jan. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acesso em: 20 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Dispõe sobre o Estatuto da Metrópole e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 jan. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13089.htm. Acesso em: 20 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.640, de 26 de março de 2018. Altera a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 mar. 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13640.htm. Acesso em: 20 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 set. 1990.

BRASIL. Ministério das Comunicações. 9 em cada 10 brasileiros contam com acesso à telefonia móvel. Brasília: Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel, 2023.

Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/9-em-cada-10-brasileiros-contam-com-acesso-a-telefonia-movel>. Acesso em: 5 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS: Informações de Saúde. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Informações de saúde (TABNET). Brasília, 2021. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 31 jul. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Estatísticas de Habilitação - Quantidade de habilitados (DENATRAN). Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-quantidade-de-habilitados-denatran>. Acesso em: 15 nov. 2023.

BRASIL. Proposta de Emenda à Constituição nº 25, de 2023. Altera o art. 21 da Constituição Federal, para incluir, entre as competências da União, a instituição de diretrizes para o Sistema Único de Mobilidade. Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=236710> 1. Acesso em: 21 ago. 2024.

BRECHAN, Inge. The different effect of primary and secondary product attributes on customer satisfaction. *Journal of Economic Psychology*, v. 27, n. 3, p. 441–458, 2006.

BRINCO, Ricardo. Tarifação e gratuidade no transporte público urbano. *Indicadores Econômicos FEE*, v. 45, n. 2, p. 79–96, 2018.

BRT MOVE BH. Sistema BRT Move Belo Horizonte. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, BHTRANS, 2025. Disponível em: <https://www.bhtrans.pbh.gov.br/servicos/brt-move-bh>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BUEHLER, Ralph; PUCHER, John. Demand for Public Transport in Germany and the USA: An Analysis of Rider Characteristics. *Transport Reviews*, v. 32, n. 5, p. 541–567, 2012.

BUSER. Buser – Plataforma de transporte rodoviário de passageiros. Buser, 2024. Disponível em: <https://www.buser.com.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BUSER. Viagem pagando menos com cupons e benefícios exclusivos. 2024. Disponível em: <https://www.buser.com.br>. Acesso em: 1 ago. 2025.

BYRNE, Barbara M. Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming. 3. ed. New York: Routledge, 2016.

CÂMARA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (CMBH). Documentos e informações sobre concessão do transporte coletivo por ônibus em Belo Horizonte. Belo Horizonte: CMBH, 2025. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

CARVALHO, Carlos Henrique R.; PEREIRA, Rafael Henrique M. Gastos das famílias brasileiras com transporte urbano público e privado no Brasil: Uma análise da pof 2003 e 2009. Texto para Discussão, 2012. Disponível em: <https://www.econstor.eu/handle/10419/90927>. Acesso em: 15 mar. 2024.

CARVALHO, De; RIBEIRO, Carlos Henrique. Desafios da mobilidade urbana no Brasil. Texto para Discussão, 2016. Disponível em: <https://www.econstor.eu/handle/10419/144634>. Acesso em: 15 mar. 2024.

CASTELLANOS, Sebastián. Delivering modal-shift incentives by using gamification and smartphones: A field study example in Bogota, Colombia. Case Studies on Transport Policy, v. 4, n. 4, p. 269–278, 2016.

CBTU. CBTU Belo Horizonte – Transporte Ferroviário Urbano. Belo Horizonte: CBTU, 2025. Disponível em: <https://www.cbtu.gov.br/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

CEN. EN 13816:2002 – Transportation – Logistics – Public passenger transport – Service quality definition, targeting and measurement. Brussels: CEN, 2002.

CHACUR, Matheus. Correlação entre mobilidade urbana e desigualdade social: um estudo de caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. [S.l.: S.n.].

CHAN, Ho-Yin et al. Choice and equity: A critical analysis of multi-modal public transport services. Transport Policy, v. 140, p. 114–127, 2023.

CHAN, Wei Chiang et al. Determinants of Customer Satisfaction and Loyalty in Public Transport: A PLS-SEM Approach. Studies of Applied Economics, v. 39, n. 8, 2021.

CHEN, Huey-Kuo. Structural interrelationships of group service quality, customer satisfaction, and behavioral intention for bus passengers. International Journal of Sustainable Transportation, v. 10, n. 5, p. 418–429, 2016.

CHIDAMBARAM, Bhuvanachithra et al. Commuters' mode choice as a coordination problem: A framed field experiment on traffic policy in Hyderabad, India. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 65, p. 9–22, 2014.

CNI. Pesquisa CNI Mobilidade Urbana & População – Fase 2. Brasília: CNI, 2023. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/portaldaindustria/noticias/media/filer_public/91/c6/91c6a394-ee8b-4772-8f19-27fa401a295e/pesquisa_cni_mobilidade_urbana_populacao_-_fase_2.pdf. Acesso em: 20 ago. 2025.

CNI. Pesquisa CNI sobre mobilidade urbana: hábitos de deslocamento da população brasileira – fase 2. Brasília: CNI, 2023. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/portaldaindustria/noticias/media/filer_public/91/c6/91c6a394-ee8b-4772-8f19-27fa401a295e/pesquisa_cni_mobilidade_urbana_populacao_-_fase_2.pdf. Acesso em: 20 ago. 2025.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Redução da tarifa e do tempo de espera incentivariam uso do transporte público. Brasília, 2025. Disponível em: <https://cni.portaldaindustria.com.br/>. Acesso em: 1 ago. 2025.

CNM – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. Análise do impacto da frota de veículos nos Municípios brasileiros. 2023.

CNT. Anuário CNT do Transporte 2022. Brasília: CNT, 2022. Disponível em: <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2022/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

CNT. Anuário CNT do Transporte 2023. Brasília: CNT, 2023. Disponível em: <https://cnt.org.br/imprensa/noticia/anuario-cnt-transporte-chega-a-terceira-edicao>. Acesso em: 20 ago. 2025.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Anuário CNT 2022: estatísticas e indicadores de transporte no Brasil. Brasília: CNT, 2022. Disponível em: <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2022/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Anuário CNT do Transporte 2022: Estatísticas consolidadas do setor de transportes. Brasília: CNT, 2022. Disponível em: <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2022>. Acesso em: 1 ago. 2025.

COHEN, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2. ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

COMET. Community of Metros – Relatórios e Indicadores de Transporte Metroviário. COMET, 2025. Disponível em: <https://www.comet-metro.com/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

COMPANHIA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS (CBTU). CBTU Belo Horizonte Transporte Ferroviário Urbano. Belo Horizonte: CBTU, 2025. Disponível em: <https://www.cbtu.gov.br/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

COOMBES, Emma; JONES, Andy. Gamification of active travel to school: A pilot evaluation of the Beat the Street physical activity intervention. *Health & Place*, v. 39, p. 62–69, 2016.

DAVENPORT, Thomas H; PRUSAK, Laurence. *Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Traduzido por Lenke Peres. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. *Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação*. São Paulo: Futura, 1998.

DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, v. 13, n. 3, p. 319–340, 1989.

DE 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.

DE OÑA, J.; DE OÑA, R. Is it possible to attract private vehicle users towards public transport? Understanding the key role of service quality, satisfaction and involvement on behavioral intentions. *Transportation*, v. 50, n. 3, p. 1073–1101, 2023.

DE OÑA, Juan et al. Perceived service quality in bus transit service: A structural equation approach. *Transport Policy*, v. 29, p. 219–226, 2013.

DE OÑA, Juan et al. Transit passengers' behavioural intentions: the influence of service quality and customer satisfaction. *Transportmetrica A: Transport Science*, v. 12, n. 5, p. 385–412, 2016.

DE OÑA, Juan. The role of involvement with public transport in the relationship between service quality, satisfaction and behavioral intentions. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 142, p. 296–318, 2020.

DE OÑA, Juan. Understanding the mediator role of satisfaction in public transport: A cross-country analysis. *Transport Policy*, v. 100, p. 129–149, 2021.

DE OÑA, Juan; DE OÑA, Rocio; CALVO, Francisco J. A classification tree approach to identify key factors of transit service quality. *Expert Systems with Applications*, v. 39, n. 12, p. 11164–11171, 2012.

DE OÑA, Juan; ESTÉVEZ, Esperanza; DE OÑA, Rocío. How does private vehicle users perceive the public transport service quality in large metropolitan areas? A European comparison. *Transport Policy*, v. 112, p. 173–188, 2021.

DE OÑA, Juan; ESTÉVEZ, Esperanza; DE OÑA, Rocío. Public transport users versus private vehicle users: Differences about quality of service, satisfaction and attitudes toward public transport in Madrid (Spain). *Travel Behaviour and Society*, v.

3, p. 76–85, 2021.

DE OÑA, Rocío et al. 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.

DE WAARD, Dick; VAN DEN BOLD, Thigri G. M. P. R.; LEWIS-EVANS, Ben. Driver hand position on the steering wheel while merging into motorway traffic. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 13, n. 2, p. 129–140, 2010.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum, 1985.

DELL'OLIO, L.; IBEAS, A.; DÍAZ, S. *Public Transportation Quality of Service: Factors, Models, and Applications*. Cham: Springer, 2017.

DELL'OLIO, Luigi; IBEAS, Angel; CECÍN, Patricia. Modelling user perception of bus transit quality. *Transport Policy*, v. 17, n. 6, p. 388–397, 2010.

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO (DMTC). *Departamento Municipal de Transporte Coletivo – Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2025. Disponível em: <https://www.prefeitura.pbh.gov.br/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DETRAN). *Informações sobre a Carteira Nacional de Habilitação e categorias da CNH*. Brasília: DETRAN, 2023. Disponível em: <https://www.detran.gov.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

DRAKOULIS, Richardos et al. A Gamified Flexible Transportation Service for On-Demand Public Transport. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, v. 19, n. 3, p. 921–933, 2018.

DUHIGG, Charles. *O poder do hábito: por que fazemos o que fazemos na vida e nos negócios*. Tradução de Rafael Mantovani. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

DUOLINGO, Inc. Duolingo: plataforma de aprendizagem de idiomas. Disponível em: <https://www.duolingo.com>. Acesso em: 20 ago. 2025.

EBOLI, Laura; MAZZULLA, Gabriella. A methodology for evaluating transit service quality based on subjective and objective measures from the passenger's point of view. *Transport Policy*, v. 18, p. 172–181, 2011.

ECOBONUZ. *Ecobonuz – Plataforma de recompensas sustentáveis e mobilidade*. Ecobonuz, 2023. Disponível em: <https://www.ecobonuz.com.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ECOBONUZ. *Ecobonuz: recompensas para quem anda de transporte coletivo*.

2023. Disponível em: <https://www.ecobonuz.com.br>. Acesso em: 1 ago. 2025.

EFTHYMIOU, Dimitrios; ANTONIOU, Constantinos. Understanding the effects of economic crisis on public transport users' satisfaction and demand. *Transport Policy*, v. 53, p. 89–97, 2017.

EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S.A. BHTRANS – Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S.A. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2025. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ERIKSSON, Louise; GARVILL, Jörgen; NORDLUND, Annika M. Acceptability of travel demand management measures: The importance of problem awareness, personal norm, freedom, and fairness. *Journal of Environmental Psychology*, v. 26, n. 1, p. 15–26, 2006.

ERIKSSON, Louise; GARVILL, Jörgen; NORDLUND, Annika M. Interrupting habitual car use: The importance of car habit strength and moral motivation for personal car use reduction. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 11, n. 1, p. 10–23, 2008.

ETZKOWITZ, Henry. Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Science Information*, v. 42, n. 3, p. 293–337, 2003.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION (CEN). EN 13816:2002 Transportation – Logistics – Public passenger transport – Service quality definition, targeting and measurement. Brussels: CEN, 2002.

EVANGELINOS, Christos et al. Pricing workplace parking via cash-out: Effects on modal choice and implications for transport policy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 113, p. 369–380, 2018.

EWING, Reid; CERVERO, Robert. Travel and the Built Environment: A Synthesis. *Transportation Research Record*, v. 1780, n. 1, p. 87–114, 2001.

FARE FREE PUBLIC TRANSPORT INFO. 2024. Disponível em: <https://www.farefreepublictransport.com/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

FEBRABAN. Bancos registram alta de 30% nas transações por celular e investimento recorde em tecnologia. São Paulo: Federação Brasileira de Bancos, 2023. Disponível em: <https://www.febraban.org.br/noticia/3977/pt-br>. Acesso em: 5 jun. 2025.

FEBRABAN. Relatório sobre transações bancárias digitais no Brasil. São Paulo: FEBRABAN, 2023. Disponível em: <https://www.febraban.org.br/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

FERRAZ, A.; TORRES, I. Transporte público urbano. São Carlos: Rima, 2004.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research. Reading: Addison-Wesley, 1975.

FLIXBUS. FlixBus – Transporte rodoviário de passageiros. FlixBus, 2024. Disponível em: <https://www.flixbus.com>. Acesso em: 20 ago. 2025.

FLIXBUS. Descontos e promoções em viagens rodoviárias nacionais e internacionais. 2024. Disponível em: <https://www.flixbus.com.br>. Acesso em: 1 ago. 2025.

FOOTE, P. J. Making buses better in Chicago: Strategic implementation of customer-derived performance measures from 1995 to 2001. *Transportation Research Record*, n. 1884, p. 18–26, 2004.

FOOTE, P. J.; STUART, D. G.; ELMORE-YALCH, R. Exploring customer loyalty as a transit performance measure. *Transportation Research Record*, n. 1753, p. 93–101, 2001.

FOOTE, Peter J.; STUART, Darwin G. Customer Satisfaction Contrasts: Express Versus Local Bus Service in Chicago's North Corridor. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, v. 1618, n. 1, p. 143–152, 1998.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, v. 18, n. 1, p. 39–50, 1981.

FRIMAN, Margareta. Implementing Quality Improvements in Public Transport. *Journal of Public Transportation*, v. 7, n. 4, 2004.

GÄRLING, Tommy; SCHUITEMA, Geertje. Travel Demand Management Targeting Reduced Private Car Use: Effectiveness, Public Acceptability and Political Feasibility. *Journal of Social Issues*, v. 63, n. 1, p. 139–153, 2007.

GEORGE, D.; MALERY, P. IBM SPSS Statistics 26 Step by Step: A Simple Guide and Reference. 16. ed. New York: Routledge, 2019.

GIULIANO, Genevieve; GILLESPIE, Andrew. Research issues regarding societal change and transport. *Journal of Transport Geography*, v. 5, n. 3, p. 165–176, 1997.

GIM, Tae-Hyoung Tommy. Land use, travel utility and travel behaviour: An analysis from the perspective of the positive utility of travel. *Papers in Regional Science*, v. 97, p. S169– S193, 2018.

GOMIDE, Alexandre de Ávila. Transporte urbano e inclusão social: elementos para políticas públicas. www.ipea.gov.br, 2003.

GOMIDE, Alexandre De Ávila; MORATO, Renato. INSTRUMENTOS DE DESESTÍMULO AO USO DO TRANSPORTE INDIVIDUAL MOTORIZADO: LIÇÕES E RECOMENDAÇÕES. 2011.

GONÇALVES, Glaucia Pereira (Org.); SANTINI, Daniel (Org.). Tarifa Zero: a utopia que vira realidade - experiências e lutas pela gratuidade no transporte público no Brasil e no mundo. 1. ed. São Paulo: Editora Autonomia Literária, 2022. E-book. Disponível em: <https://editoraautonomialiteraria.com.br/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

GRUPO JCA. Clube Giro – Plataforma de mobilidade e benefícios para ciclistas. Grupo JCA, 2024. Disponível em: <https://www.clubegiro.com.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

GRUPO JCA. Clube Giro: o programa de vantagens dos passageiros das empresas do Grupo JCA. 2024. Disponível em: <https://www.clubegiro.com.br>. Acesso em: 1 ago. 2025.

GUIMARÃES, Mariana Araújo et al. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA. 2018.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. Multivariate Data Analysis. 7. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2009.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. Multivariate Data Analysis. 8. ed. Hampshire: Cengage, 2019.

HAIR, Joseph F. et al. Multivariate data analysis. 8. ed. Hampshire: Cengage Learning, 2019.

HASNINE, Md Sami; HABIB, Khandker Nurul. Transportation demand management (TDM) and social justice: A case study of differential impacts of TDM strategies on various income groups. Transport Policy, v. 94, p. 1–10, 2020.

HÖRCHER, Daniel; TIRACHINI, Alejandro. A review of public transport economics. Economics of Transportation, v. 25, p. 100196, 2021.

HOX, Joop J.; BOEIJE, Hennie R. Data Collection, Primary vs. Secondary. In: Encyclopedia of Social Measurement. Elsevier, 2005. p. 593–599.

HUAN, N.; HESS, S.; YAO, E. Understanding the effects of travel demand management on metro commuters' behavioural loyalty: a hybrid choice modelling approach. Transportation, v. 49, n. 2, p. 343–372, 2022.

HUSSAIN, Azham; MKPOJIOGU, Emmanuel. Usability metrics and methods for public transportation applications: A systematic review. Journal of Engineering Science and Technology, v. 12, p. 98–105, 2017.

IBGE. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9273-censo-demografico.html>. Acesso em: 1 ago. 2025.

IBGE. Estimativas da população residente em Belo Horizonte, Minas Gerais, 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

IBGE. Indicadores de bem-estar: uma comparação com parâmetros internacionais da OCDE. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/...](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/) Acesso em: 21 ago. 2024.

IBGE. Pesquisa de frota de veículos – 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120>. Acesso em: 31 jul. 2025.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua. Rio de Janeiro: IBGE, 2012- . Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-trimestral.html>. Acesso em: 21 ago. 2024.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: quarto trimestre de 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-trimestral.html>. Acesso em: 21 ago. 2024.

IBGE. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html>. Acesso em: 21 ago. 2024.

IBGE. Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira em 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101049.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2025.

IBGE. Sistema de Contas Nacionais - SCN. Rio de Janeiro: IBGE, 2018- . Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9052-sistema-de-contas-nacionais-brasil.html>. Acesso em: 21 ago. 2024.

IBRAEVA, Anna et al. Transit-oriented development: A review of research achievements and challenges. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 132, p. 110–130, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022: resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br> Acesso em: 20 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html>. Acesso em: 20 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=2101670&view=detalhes>. Acesso em: 20 ago. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Estudo aponta aumento de 13,5% em mortes no trânsito. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/13899-estudo-aponta-aumento-de-13-5-em-mortes-no-transito> . Acesso em: 20 ago. 2025.

INSTITUTO MDT. Sistema Único de Mobilidade (SUM): por um transporte público de qualidade para todos, 2023. Disponível em: <https://mdt.org.br/sum/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

INSTITUTO MDT. Sistema Único de Mobilidade Urbana – Cartilha. Brasília: Instituto MDT, 2023. Disponível em: <https://institutomdt.org.br/>. Acesso em: 1 ago. 2025.

INTERNATIONAL BUS BENCHMARKING GROUP (IBBG). International Bus Benchmarking Group – Relatórios e Indicadores de Transporte Coletivo. IBBG, 2025. Disponível em: <https://www.busbenchmarking.com/ibbg/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. R\$ 50 bilhões é muito dinheiro. 20 jan. 2021. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/index.php?option=com_content&view=

article &id=37423:2021-01-20-20-51-21&catid=131:semcategoria&directory=1#:~:text=R\$%2050%20bilh%C3%B5es%20%C3%A9%20muito%20dinheiro.%20Um,raz%C3%B5es%2C%20porque%20nele%20est%C3%A3o%20embutidas%2045%20mil. Acesso em: 31 jul. 2025.

JAVID, Muhammad. A study for public perceptions in integrating transportation demand management measures in developing countries: A study in Lahore. [S.l.: S.n.].

JEVY CIDADES. Plataforma de informações urbanas e mobilidade. Jevy Cidades, 2025. Disponível em: <https://www.jevycidades.com.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

JOEWONO, T. B.; MATTHEW, A.; RIZKI, M. Loyalty of paratransit users in the era of competition with ride sourcing. *Sustainability (Switzerland)*, v. 13, n. 22, 2021.

JOEWONO, Tri; KUBOTA, Hisashi. User satisfaction with paratransit in competition with motorization in indonesia: anticipation of future implications. *Transportation*, v. 34, n. 3, p. 337–354, 2007.

KAMGA, Camille; VICUNA, Patricio; MOUSKOS, Kyriacos. Transit Network Design Problem – Impact on Network Travel Time Using a Transportation Planning Model. *Procedia Computer Science*, v. 224, p. 239–249, 2023.

KAPATSILA, Bogdan; GRISÉ, Emily. What makes public transit demand management programmes successful? A systematic review of ex-post evidence. *Transport Reviews*, v. 44, n. 5, p. 992–1015, 2024.

KAZHAMIKIN, Raman et al. Using gamification to incentivize sustainable urban mobility. In: 2015 IEEE FIRST INTERNATIONAL SMART CITIES CONFERENCE (ISC2). 2015. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7366196>. Acesso em: 12 nov. 2023.

KHADEMI, Elaheh; TIMMERMANS, Harry; BORGERS, Aloys. Temporal Effects in Commuter Response to Reward Scheme. *Transportation Research Record*, v. 2412, n. 1, p. 57–66, 2014.

KLIN, R. B. Principles and Practice of Structural Equation Modeling. 4. ed. New York: Guilford Press, 2016.

KNOCKAERT, Jasper et al. The Spitsmijden experiment: A reward to battle congestion. *Transport Policy*, v. 24, p. 260–272, 2022.

KOO, Yoonmo; LEE, Misuk; CHO, Youngsang. A point card system for public transport utilization in Korea. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 22, p. 70–74, 2013.

KUMAR, Vivek et al. Impacts of Incentive-Based Intervention on Peak Period Traffic: Experience from the Netherlands. *Transportation Research Record*, v. 2543, n. 1, p. 166–175, 2016.

LAI, W. T.; CHEN, C. F. Behavioral intentions of public transit passengers-The roles of service quality, perceived value, satisfaction and involvement. *Transport Policy*, v. 18, n. 2, p. 318–325, 2011.

LAWRENCE, Kiara; GUMBO, Trynos; MUSVOTO, Godfrey G. Current and emerging trends on the applications of digital technologies in public transportation – A bibliometric review. *Transportation Research Procedia*, v. 89, p. 51–61, 2025.

LE, J.; TENG, J. Understanding Influencing Factors of Travel Mode Choice in Urban-Suburban Travel: A Case Study in Shanghai. *Urban Rail Transit*, 2023.

LEBLANC, Romain; WALKER, Joan L. Which Is the Biggest Carrot? Comparing Nontraditional Incentives for Demand Management. In: 92nd Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington DC, 13–17 January 2013. *Anais...Washington DC*.

LEE, Sujin et al. Understanding individual-level travel behavior changes due to COVID-19: Trip frequency, trip regularity, and trip distance. *Cities*, v. 135, p. 104223, 2023.

LEMON, Katherine N.; VERHOEF, Peter C. Understanding Customer Experience Throughout the Customer Journey. *Journal of Marketing*, v. 80, n. 6, p. 69–96, 2016.

LESSA, Daniela; LOBO, Carlos; CARDOSO, Leandro. Accessibility and urban mobility by bus in Belo Horizonte/Minas Gerais – Brazil. *Journal of Transport Geography*, v. 77, p. 1–10, 2019.

LIEBEROTH, Andreas; HOLM JENSEN, Niels; BRED AHL, Thomas. Selective psychological effects of nudging, gamification and rational information in converting commuters from cars to buses: A controlled field experiment. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 55, p. 246–261, 2018.

LIÉBANA-CABANILLAS, Francisco; MOLINILLO, Sebastian; RUIZ-MONTAÑEZ, Miguel. To use or not to use, that is the question: Analysis of the determining factors for using NFC mobile payment systems in public transportation. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 139, p. 266–276, 2019.

LITMAN, T. Sustainable Transportation Indicators: A Recommended Research Program For Developing Sustainable Transportation Indicators and Data. 2009. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Sustainable-Transportation-Indicators%3A-A-Research->

Litman/717a391bd55022faf019662fb5abc0279f6ef594. Acesso em: 16 maio 2024.

LITMAN, Todd. The Online TDM Encyclopedia: mobility management information gateway. *Transport Policy*, v. 10, n. 3, p. 245–249, 2003.

LITMAN, Todd. Valuing Transit Service Quality Improvements. *Journal of Public Transportation*, v. 11, n. 2, p. 43–63, 2008.

LITMAN, Todd; PAN, Meiyu (Melrose). TDM Success Stories: Examples of Effective Transportation Demand Management Policies and Programs, and Keys to Their Success. 2023.

LIZANA, Maximiliano; CHOUDHURY, Charisma; WATLING, David. Using smart card data to model public transport user profiles in light of the COVID-19 pandemic. *Travel Behaviour and Society*, v. 33, p. 100620, 2023.

LÓPEZ SOLER, Juan Ramón; CHRISTIDIS, Panayotis; VASSALLO, José Manuel. Teleworking and Online Shopping: Socio-Economic Factors Affecting Their Impact on Transport Demand. *Sustainability*, v. 13, n. 13, p. 7211, 2021.

LOUKOPOULOS, Peter. A Classification of Travel Demand Management Measures. In: GÄRLING, Tommy; STEG, Linda (Orgs.). *Threats from Car Traffic to the Quality of Urban Life*. Emerald Group Publishing Limited, 2007. p. 273–292.

LUKE, Rose; HEYNS, Gert J. An analysis of the quality of public transport in Johannesburg, South Africa using an adapted SERVQUAL model. *Transportation Research Procedia*, v. 48, p. 3562–3576, 2020.

MA, Zhenliang et al. Behavioral response to promotion-based public transport demand management: Longitudinal analysis and implications for optimal promotion design. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 141, p. 356–372, 2020.

MASLOW, A. H. A theory of human motivation. *Psychological Review*, v. 50, n. 4, p. 370–396, 1943.

MCMULLAN, Rosalind; GILMORE, Audrey. Customer Loyalty: An Empirical Study. *European Journal of Marketing*, v. 42, p. 1084–1094, 2008.

MEHDIZADEH DASTJERDI, Aliasghar et al. Participating in environmental loyalty program with a real-time multimodal travel app: User needs, environmental and privacy motivators. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 67, p. 223–243, 2019.

METROBEL (METROBEL). Companhia de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Governo de Minas Gerais, 2025. Disponível em: <https://onibusbh.fandom.com/pt-br/wiki/Metrobel>Acesso em: 20 ago. 2025.

METROBÚS. Metrobús – Sistema de Transporte de la Ciudad de México. Cidade do México: Gobierno de la Ciudad de México, 2025. Disponível em: <https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

MINAL; RAVI SEKHAR, Ch.; MADHU, Errampalli. Estimation of value of travel time based on mixed land use of trip origin and destination. *Case Studies on Transport Policy*, v. 10, n. 2, p. 1207–1222, 2022.

MOOVIT. Global Public Transport Report 2022. Moovit, 2022. Disponível em: https://moovitapp.com/insights/en/Moovit_Insights_Public_Transit_Report. Acesso em: 20 ago. 2025.

MOURATIDIS, Kostas et al. Sustainable transport modes, travel satisfaction, and emotions: Evidence from car-dependent compact cities. *Travel Behaviour and Society*, v. 33, p. 100613, 2023.

NAVEEN, B. R.; GURTOO, Anjula. The Cause Effect Relationship Model of Service Quality in relation with Overall Satisfaction. *Transportation Research Procedia*, v. 48, p. 1694–1721, 2020.

NUNNALLY, J. C.; BERNSTEIN, I. H. *Psychometric Theory*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1994.

NUMBEO. Cost of Living: Transportation, 2024. Disponível em: <https://www.numbeo.com/cost-of-living/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

NUMBEO. Cost of Living in Belo Horizonte. 2025. Disponível em: <https://www.numbeo.com/cost-of-living/>. Acesso em: 1 ago. 2025.

O'LEARY, Daniel E. Gartner's hype cycle and information system research issues. *International Journal of Accounting Information Systems*, v. 9, n. 4, p. 240–252, 2008.

OLIVEIRA, Heloá; SOUZA, Juliete; VALENTIM, Marta; ALMEIDA JÚNIOR, Oswaldo. A teoria dos jogos e a mediação da informação: uma proposta de contribuição estratégica para organizações. *Biblios: Journal of Librarianship and Information Science*, p. 51–64, 2019.

OLIVER, R. L. A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of Marketing Research*, v. 17, n. 4, p. 460–469, 1980.

ORDÓÑEZ MEDINA, Sergio Arturo. Inferring weekly primary activity patterns using public transport smart card data and a household travel survey. *Travel Behaviour and Society*, v. 12, p. 93–101, 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Nova Iorque: ONU, 2015. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Sustainable Development Goals (SDGs). Geneva: WHO, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/sustainable-development-goals>.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Segurança no trânsito. Washington, D.C.: OPAS, 2023. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/seguranca-no-transito>. Acesso em: 31 jul. 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Título do documento ou relatório. Local de publicação: OPAS, 2023. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/brasil>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ORTÚZAR, J.; WILLUMSEN, L. *Modeling Transport*. 4th Edition, Wiley, Hoboken, 2011.

PARMAR, Janak; SAIYED, Gulnazbanu; DAVE, Sanjaykumar. Analysis of taste heterogeneity in commuters' travel decisions using joint parking– and mode–choice model: A case from urban India. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 170, p. 103610, 2023.

PATEL, Kiran J.; PATEL, Hiren J. Adoption of internet banking services in Gujarat: An extension of TAM with perceived security and social influence. *International Journal of Bank Marketing*, v. 36, n. 1, p. 147–169, 2018.

PAULLEY, Neil et al. The demand for public transport: The effects of fares, quality of service, income and car ownership. *Transport Policy*, v. 13, n. 4, p. 295–306, 2006.

PEER, Stefanie; KNOCKAERT, Jasper; VERHOEF, Erik T. Train commuters' scheduling preferences: Evidence from a large-scale peak avoidance experiment. *Transportation Research Part B: Methodological*, v. 83, p. 314–333, 2016.

PETTIFOR, Hazel et al. Are low-carbon innovations appealing? A typology of functional,

symbolic, private and public attributes. *Energy Research & Social Science*, v. 64, p. 101422, 2020.

PINE, B. J.; GILMORE, J. H. *The Experience Economy: Work Is Theatre & Every Business a Stage*. Boston: Harvard Business School Press, 1998.

PL BUSÃO 0800. Plataforma de informações e atendimento ao usuário de transporte público. PL Busão, 2024. Disponível em: <https://www.plbusao0800.com.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

PLUNTKE, Christopher; PRABHAKAR, Balaji. INSINC: A Platform for Managing Peak Demand in Public Transit. *JOURNEYS, Sustainable Urban Transport*, September 2013.

POLYDOROPOULOU, Amalia et al. Modelling Travelers' Behavior in the Presence of Reward Schemes Offered for Green Multimodal Choices. In: NATHANAIL, Eftihia G.; KARAKIKES, Ioannis D. (orgs.). *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Cham: Springer International Publishing, 2019.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2025. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

PROBUS. Programa de Transporte Público por Ônibus – Belo Horizonte. Belo Horizonte: Metrobel / BHTRANS, 1982-2008. Disponível em: <https://onibusbh.fandom.com/pt-br/wiki/Probus>. Acesso em: 20 ago. 2025.

PUGESEK, Bruce H.; TOMER, Adrian; EYE, Alexander von. *Structural Equation Modeling: Applications in Ecological and Evolutionary Biology*. Cambridge University Press, 2003.

QIN, Xiaoran et al. Demand management for smart transportation: A review. *Multimodal Transportation*, v. 1, n. 4, p. 100038, 2022.

QUEIROZ, Frank; SNOWARESKI, Ricardo; MAGALHÃES, Sérgio. Índice de qualidade para avaliação de linhas de transporte público: um estudo de caso em Cuiabá-MT. *E&S Engineering and Science*, v. 7, n. 4, p. 24–38, 2018.

RABAY, Ligia. PROSPECÇÃO DE FATORES INFLUENCIADORES DA DEMANDA POR TRANSPORTE PÚBLICO PARA APLICAÇÃO AO MERCADO BRASILEIRO. 2017.

RABAY, Ligia et al. A portrait of the crisis in the Brazilian urban bus system: An analysis of factors influencing the reduction in usage. *Case Studies on Transport Policy*, v. 9, n. 4, p. 1879–1887, 2021.

RAM, Yael; GAL-TZUR, Ayelet; RECHAVI, Amit. Identifying attributes of public transport

services for urban tourists: A data-mining method. *Journal of Transport Geography*, v. 93, p. 103069, 2021.

RAMOS, Max Wilson. Qualidades medida e percebida no sistema de transporte coletivo por ônibus: estudo de caso de Belo Horizonte. 2013.

REDMAN, Lauren et al. Quality attributes of public transport that attract car users: A research review. *Transport Policy*, v. 25, p. 119–127, 2013.

REY, David et al. An endogenous lottery-based incentive mechanism to promote off-peak usage in congested transit systems. *Transport Policy*, v. 46, p. 46–55, 2016.

SAATY, Thomas L. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, v. 1, n. 1, p. 83, 2008.

SANTINI, Daniel. Mapa da Tarifa Zero. 2023.

SANTINI, Daniel. Passe Livre: mobilidade, direito à cidade e justiça social. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 21, n. 2, p. 1-20, 2019.

SANTINI, Daniel. Tarifa Zero: a mobilidade urbana é um direito. São Paulo: Editora Elefante, 2023.

SANTOS, G.; NIKOLAEV, N. Mobility as a service and public transport: A rapid literature review and the case of moovit. *Sustainability (Switzerland)*, v. 13, n. 7, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.418, de 16 de dezembro de 1985. Dispõe sobre o transporte de pessoas portadoras de deficiência física, mental ou visual, comprovadamente carentes, e dá providências correlatas. *Diário Oficial do Estado de São Paulo: Poder Legislativo*, São Paulo, SP, 17 dez. 1985. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1985/lei-7418-16.12.1985.html>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SÃO PAULO TRANSPORTE S.A. SPTrans – São Paulo Transporte S.A. São Paulo: SPTrans, 2025. Disponível em: <https://www.sptrans.com.br/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

SCHUMACKER, Randall E.; LOMAX, Richard G. A beginner's guide to structural equation modeling. 2. ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2004.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA E RECURS (SMMUR).
Secretaria

Municipal de Mobilidade Urbana – Prefeitura de Belo Horizonte. Belo Horizonte: SMMUR, 2025. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/mobilidade>. Acesso em: 20 ago. 2025.

SENGODAN, Anbumani; AMRITA VISHWA VIDYAPEETHAM. Gartner's Technology Hype Cycle 2024: Emerging Technologies and Trends. 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/385694483_Gartner%27s_Technology_Hype_Cycle_2024_Emerging_Technologies_and_Trends. Acesso em: 20 ago. 2025.

SILVA, Ana Paula Nunes et al. Nota técnica – Tarifa Zero no transporte coletivo, Economias de Aglomeração e “Fuga” de CNPJs: apontamentos e perspectivas para Belo Horizonte. Belo Horizonte: Cedepiar/FACE/UFMG, 2025. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/tarifa-zero-em-bh---estudo-da-ufmg.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2025.

SILVA, Ana Paula Nunes et al. Tarifa Zero no transporte coletivo, Economias de aglomeração e ‘Fuga’ de CNPJs: apontamentos e perspectivas para Belo Horizonte. Belo Horizonte: Cedepiar/UFMG, 2023. Acesso em: 21 ago. 2024.

SILVA, Rodrigo Rodrigues da; SANTOS, Gilson Ditzel; SETTI, Dalmarino. A multi-criteria approach for urban mobility project selection in medium-sized cities. *Sustainable Cities and Society*, v. 86, p. 104096, 2022.

SILVA, Wanderley Henrique Nunes da. Sistema de bilhetagem eletrônica: tendências no modal de transporte coletivo. 2017. bachelorThesis—Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

STEG, Linda. Car use: Lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 39, p. 147–162, 2005.

STRAVA, Inc. Strava: plataforma para corredores, ciclistas and atletas. Disponível em: <https://www.strava.com>. Acesso em: 20 ago. 2025.

SUMAN, Hemant Kumar; BOLIA, Nomesh B. A Review of Service Assessment Attributes and Improvement Strategies for Public Transport. *Transportation in Developing Economies*, v. 5, n. 1, p. 1, 2018.

SUPERINTENDÊNCIA DE MOBILIDADE (SUMOB). Superintendência de Mobilidade – Prefeitura de Belo Horizonte. Belo Horizonte: SUMOB, 2025. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/mobilidade>. Acesso em: 20 ago. 2025.

SUPERINTENDÊNCIA DE MOBILIDADE (SUMOB). Transporte coletivo em Belo Horizonte – dados 2024: viagens, horários e operação. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2024. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/belo-horizonte-ja- conta-com-mais-de-mil-novos-onibus>. Acesso em: 20 ago. 2025.

TAYLOR, Brian; MORRIS, Eric. Public transportation objectives and rider demographics: are transit's priorities poor public policy? *World Transit Research*, 2015.

TIGLAO, Noriel Christopher C. et al. The perception of service quality among paratransit users in Metro Manila using structural equations modelling (SEM) approach. *Transport Policy*, v. 83, p. 100955, 2020.

TIZNADO-AITKEN, Ignacio et al. Unequal periurban mobility: Travel patterns, modal choices and urban core dependence in Latin America. *Habitat International*, v. 133, p. 102752, 2023.

TOMTOM. TomTom Traffic Index 2022. 2022. Disponível em: <https://www.tomtom.com/traffic-index/> . Acesso em: 20 ago. 2025.

TRANSMETRO BH. TransMetro Belo Horizonte – Sistema de Transporte Coletivo. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, BHTRANS, 2025. Disponível em: <https://www.bhtrans.pbh.gov.br/servicos/transmetro-bh>. Acesso em: 20 ago. 2025.

TRANSMILENIO S.A. TransMilenio – Sistema Integrado de Transporte de Bogotá. Bogotá: TransMilenio S.A., 2025. Disponível em: <https://www.transmilenio.gov.co/> . Acesso em: 20 ago. 2025.

TRANSPORTE PÚBLICO DE SANTIAGO. Santiago: Gobierno de Chile, 2025. Disponível em: <https://www.red.cl/> . Acesso em: 20 ago. 2025.

TSIRIMPA, Athena et al. A reward-based instrument for promoting multimodality. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 65, p. 121–140, 2019.

TYRINOPOULOS, Yannis; ANTONIOU, Constantinos. Public transit user satisfaction: Variability and policy implications. *Transport Policy*, v. 15, n. 4, p. 260–272, 2008.

URBANIZAÇÃO DE CURITIBA S.A. URBS – Urbanização de Curitiba S.A. Curitiba: URBS, 2025. Disponível em: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/> . Acesso em: 20 ago. 2025.

VAN ACKER, Veronique; VAN WEE, Bert; WITLOX, Frank. When Transport Geography Meets Social Psychology: Toward a Conceptual Model of Travel Behaviour. *Transport Reviews*, v. 30, n. 2, p. 219–240, 2010.

VAN LIEROP, D.; EL-GENEIDY, A. Enjoying loyalty: The relationship between service quality, customer satisfaction, and behavioral intentions in public transit. *Research in Transportation Economics*, v. 59, p. 50–59, 2016.

- VAN LIEROP, Dea; BADAMI, Madhav G.; EL-GENEIDY, Ahmed M. What influences satisfaction and loyalty in public transport? A review of the literature. *Transport Reviews*, v. 38, n. 1, p. 52–72, 2018.
- VANHANEN, Kerkko; KURRI, Jari. Quality factors in public transport. 2007.
- VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D. User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, v. 27, n. 3, p. 425–478, 2003.
- VERASZTO, Estéfano Vizconde et al. Concepções de tecnologia de graduandos do estado de São Paulo e suas implicações educacionais: breve análise a partir de modelagem de equações estruturais. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 19, p. 761–779, 2013.
- VERPLANKEN, B.; AARTS, H. Habit, attitude, and planned behavior: Is habit an empty construct or an interesting case of goal-directed automaticity? *European Review of Social Psychology*, v. 10, n. 1, p. 101–134, 1999.
- VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE (VTPI). Victoria Transport Policy Institute – Pesquisas e Relatórios sobre Mobilidade e Transporte Sustentável. Victoria, BC: VTPI, 2025. Disponível em: <https://www.vtpi.org/>. Acesso em: 20 ago. 2025.
- WALL, Graham et al. Encouraging sustainable modal shift—An evaluation of the Portsmouth Big Green Commuter Challenge. *Case Studies on Transport Policy*, v. 5, n. 1, p. 105–111, 2017.
- WEBER, Johann et al. The convergence of smartphone apps, gamification and competition to increase cycling. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 56, p. 333–343, 2018.
- WEN, C. H.; LAN, L. W.; CHENG, H. L. Structural equation modeling to determine passenger loyalty toward intercity bus services. *Transportation Research Record*, n. 1927, p. 249–255, 2005.
- WOLF, Erika J. et al. Sample Size Requirements for Structural Equation Models: An Evaluation of Power, Bias, and Solution Propriety. *Educational and Psychological Measurement*, v. 73, n. 6, p. 913–934, 2013.
- WORLD BANK. The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action. Washington, D.C.: World Bank, 2016. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2016/09/08/air-pollution-deaths-cost-global-economy-225-billion>. Acesso em: 20 ago. 2025.
- WRI BRASIL. Grupo de Benchmarking QualiÔnibus. 2024. Disponível em:

<https://www.wribrasil.org.br/projetos/grupo-de-benchmarking-qualionibus> . Acesso em: 20 ago. 2025.

WRI BRASIL. Manual da Pesquisa de Satisfação QualiÔnibus. 2024. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/publicacoes/manual-pesquisa-satisfacao-qualionibus>. Acesso em: 20 ago. 2025.

WRI BRASIL. QualiÔnibus - Ferramentas de Qualidade do Transporte Público. 2019. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/sites/default/files/QualiOnibus_FerramentasQualidade_jan2019.pdf. Acesso em: 17 jun. 2024.

WRI BRASIL. Relatório de Indicadores QualiÔnibus – Edição 2025. Brasília: Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos; World Resources Institute Brasil, 2025. Disponível em: <https://ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub638603637807379901.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2025.

WRI BRASIL. Reunião do QualiÔnibus em Belém discute descarbonização e gestão baseada em dados. 2025. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/atividades/reuniao-do-qualionibus-em-belem-discute-descarbonizacao-e-gestao-baseada-em-dados> . Acesso em: 20 ago. 2025.

WUNSCH, Matthias et al. Challenged to Bike: Assessing the Potential Impact of Gamified Cycling Initiatives. [S.l.: S.n.].

YEN, Barbara T. H.; MULLEY, Corinne; MEZA, Gerardo. How do soft factors influence take-up of gamified travel demand management schemes in public transport: An investigation in Gold Coast, Australia. *Research in Transportation Business & Management*, v. 47, p. 100954, 2023.

YEN, Barbara T. H.; MULLEY, Corinne; MEZA, Gerardo. Exploring the attitudes and perceptions influencing user participation in gamification schemes for TDM. *Research in Transportation Economics*, v. 99, p. 101300, 2023.

YEN, Barbara T. H.; MULLEY, Corinne; MEZA, Gerardo. Understanding the potential policy transfer of gamification schemes for behaviour change in public transport and road safety. *Research in Transportation Economics*, v. 99, p. 101299, 2023.

ZHANG, Chunqin et al. Evaluating passenger satisfaction index based on PLS-SEM model: Evidence from Chinese public transport service. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 120, p. 149–164, 2019.

ZHENG, Yunhan et al. Gender differences in the user satisfaction and service quality improvement priority of public transit bus system in Porto Alegre and Fortaleza, Brazil. *Travel Behaviour and Society*, v. 28, p. 22–37, 2022.

ZHENG, Yunhan et al. User satisfaction and service quality improvement priority of bus rapid transit in Belo Horizonte, Brazil. *Case Studies on Transport Policy*, v. 9, n. 4, p. 1900–1911, 2021.

ZHOU, Xizhen et al. Pricing curbside parking: Differentiated parking fees or cash rewards? *Transport Policy*, v. 142, p. 46–58, 2023.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Figura 67 – Qualidade do Serviço

27/07/2025, 19:15

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público



Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

Quando você enviar este formulário, ele não coletará automaticamente seus detalhes, como nome e endereço de email, a menos que você mesmo o forneça.

QUALIDADE DO SERVIÇO

1. Como você avalia a qualidade dos serviços do Transporte Público nos seguintes atributos?

(Em uma escala entre "Muito insatisfeito" e "Muito satisfeito")

	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Neutro	Satisfeito	Muito satisfeito
Preço da passagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espaço disponível é suficiente para os passageiros sentados ou em pé.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temperatura interna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tempo total de viagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frequência com que os veículos passam ao longo dia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Velocidade dos veículos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segurança dentro dos veículos e nos pontos de ônibus/estações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informação de linhas, horários e itinerários	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 68 – Qualidade do Serviço (continuação)

27/07/2025, 19:15

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Neutro	Satisfeito	Muito satisfeito
Locais atendidos pelo transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Confiabilidade nos horários	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de entrada e saída dos veículos e/ou estações e pontos de ônibus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Limpeza dentro do veículo e nos pontos de ônibus e estações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nunca forneça sua senha. [Relatar abuso](#)

Este conteúdo foi criado pelo proprietário do formulário. Os dados que você enviar serão enviados ao proprietário do formulário. A Microsoft não é responsável pela privacidade ou práticas de segurança de seus clientes, incluindo aqueles do proprietário deste formulário. Nunca forneça sua senha.

Microsoft Forms | Pesquisas, questionários e votações com tecnologia de IA [Crie seu próprio formulário](#)

[Política de privacidade](#) | [Política de Privacidade dos Dados de Saúde do Consumidor](#) | [Condições de uso](#)

Figura 69 - Utilização

27/07/2025, 19:15

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público



Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

UTILIZAÇÃO

2. Qual a forma que você faz a maioria das viagens?

- Utilizo carro
- Utilizo moto
- Utilizo o transporte público
- Faço viagens usando aplicativos (uber,99taxi outros...)
- Me desloco a pé ou usando bicicleta

3. Você tem carteira de motorista?

- Não tenho
- Sim, de carro
- Sim, de moto
- Sim, de caminhões
- Sim, de ônibus e vans

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSkWtsW0yxEjaBLZtrQAAAAAAAAAAAAa__bnP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 1/5

Figura 70 - Utilização (continuação)

27/07/2025, 19:15

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

Sim, de uma ou mais categorias

4. Você tem veículo próprio?

Tenho

Não tenho

5. Você costuma usar o transporte público em quais dias?

Não uso o transporte público

Em dias uteis

Aos sábados

Aos domingos

Em feriados

6. Como você define sua frequência de uso do transporte público?

Não utilizo o transporte público

Uso menos de uma vez por semana

Uso duas vezes por semana

Uso de três a quatro vezes por semana

Uso cinco ou mais vezes por semana

7. Quantas passagens você usa por dia em suas viagens no transporte público?

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAAAAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 2/5

Figura 71 - Utilização (continuação)

27/07/2025, 19:15

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

- Não utilizo o transporte público
- Uma passagem por dia
- Duas passagens por dia
- Três passagens por dia
- Quatro passagens ou mais

8. Qual o meio de pagamento você utiliza para pagar pelo transporte?

- Dinheiro
- Cartão de transporte
- Vale transporte
- QR code
- Cartão de crédito
- Gratuidade

9. Qual a principal razão dos seus deslocamentos diários?

- Trabalho
- Estudo
- Lazer
- Compras
- Outros

10. Quanto tempo você gasta por dia com transporte?

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSlkWdsW0yxEjajBLZtrQAAAAAAAAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 3/5

Figura 72 - Utilização (continuação)

27/07/2025, 19:15

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

- Até 30 minutos
- Entre 30 minutos e 1 hora
- Entre 1 hora e 2 horas
- Entre 2 horas e 3 horas
- Entre 3 horas e 4 horas
- Mais de 4 horas por dia

11. Qual a principal razão pela qual você preferiria utilizar outro meio de transporte ao invés do transporte público?

- Gastar menos que com transporte público
- Comodidade pra ir a qualquer lugar a qualquer momento
- Me sentir mais seguro
- Por ser mais confortável
- Levar menos tempo
- Quero ter um veículo próprio

Nunca forneça sua senha. [Relatar abuso](#)

Este conteúdo foi criado pelo proprietário do formulário. Os dados que você enviar serão enviados ao proprietário do formulário. A Microsoft não é responsável pela privacidade ou práticas de segurança de seus clientes, incluindo aqueles do proprietário deste formulário. Nunca forneça sua senha.

Microsoft Forms | Pesquisas, questionários e votações com tecnologia de IA [Criar meu próprio formulário](#)

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAAAAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 4/5

Figura 73 - Percepção Novos Serviços

27/07/2025, 19:14

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público



Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

PERCEPÇÃO NOVOS SERVIÇOS

12. Qual a sua percepção sobre os seguintes temas?
(Em uma escala entre "Discordo totalmente" e "Concordo totalmente")

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
Eu gostaria de ganhar pontos ou créditos para trocar por produtos e serviços	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu gostaria de poder usar qualquer veículo do transporte público de forma ilimitada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu gostaria de poder realizar uma compra antecipada por passagens ilimitadas no transporte público (pré-pago)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu gostaria de poder realizar um pagamento depois de usar passagens ilimitadas no transporte público (pós-pago)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 1/2

Figura 75 - Intenção Comportamental

27/07/2025, 19:14

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público



Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

INTENÇÃO COMPORTAMENTAL

13. Você consideraria utilizar mais o transporte público se recebesse alguma dessas recompensas?
(Em uma escala entre "Discordo totalmente" e "Concordo totalmente")

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
Se eu ganhasse pontos para trocar por produtos e serviços, usaria mais o transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se eu pudesse pagar por dia para ter passagens ilimitadas, usaria mais transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se eu pudesse pagar por mês para ter passagens ilimitadas, usaria mais transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se eu pudesse pagar por ano para ter passagens ilimitadas, usaria mais transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 1/3

Figura 76 - Intenção Comportamental (continuação)

27/07/2025, 19:14

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
Se eu recebesse um valor em troca por quilometro viajado, usaria mais o transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se ganhasse desconto na passagem por viajar em horários fora de pico, usaria mais o transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Você recomendaria o transporte público se recebesse alguma dessas recompensas?

(Em uma escala entre "Discordo totalmente" e "Concordo totalmente")

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
Eu recomendaria a amigos familiares e colegas, se eu ganhasse passagens ou pontos para trocar por produtos e serviços	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu recomendaria a amigos familiares e colegas, se eu tivesse passagens ilimitadas no transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu recomendaria a amigos familiares e colegas o transporte público, se eu recebesse um valor de volta por quilometro viajado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjajBLZtrQAAAAAaAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 2/3

Figura 77 - Intenção Comportamental (continuação)

27/07/2025, 19:14

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
Eu recomendaria a amigos familiares e colegas o transporte público, se eu ganhasse desconto na passagem por viajar em horários fora de pico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nunca forneça sua senha. [Relatar abuso](#)

Este conteúdo foi criado pelo proprietário do formulário. Os dados que você enviar serão enviados ao proprietário do formulário. A Microsoft não é responsável pela privacidade ou práticas de segurança de seus clientes, incluindo aqueles do proprietário deste formulário. Nunca forneça sua senha.

Microsoft Forms | Pesquisas, questionários e votações com tecnologia de IA [Criar meu próprio formulário](#)

[Política de privacidade](#) | [Política de Privacidade dos Dados de Saúde do Consumidor](#) | [Condições de uso](#)

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAAAAAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 3/3

Fonte: Elaborado pelos Autores

Figura 78 - Aceitação da Tecnologia

27/07/2025, 19:13

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público



Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA

15. Você aceitaria participar de algum desses programas de recompensas para utilizar mais o transporte público?

(Em uma escala entre "Discordo totalmente" e "Concordo totalmente")

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
Eu aceitaria participar se ganhasse 10 pontos para trocar por produtos e serviços por utilizar o transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu aceitaria pagar até 10 reais por dia para ter viagens ilimitadas nesse mesmo dia no transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu aceitaria pagar de 10 a 20 reais por dia para ter viagens ilimitadas nesse mesmo dia no transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu aceitaria pagar entre 150 e 200 reais mensais para ter viagens ilimitadas em um mês no transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 1/3

Figura 79 - Aceitação da Tecnologia (continuação)

27/07/2025, 19:13

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
Eu aceitaria pagar entre 200 e 300 reais mensais para ter viagens ilimitadas em um mês no transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu aceitaria pagar de 800 a 1000 reais por ano para ter viagens ilimitadas em um ano no transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu aceitaria pagar entre 1000 e 1200 reais por ano para ter viagens ilimitadas em um ano no transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu aceitaria receber até 50 centavos por quilômetro percorrido no transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu aceitaria receber até 5 reais a cada 20 quilômetros percorridos no transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu aceitaria viajar em horários fora de pico se recebesse até 1 real de desconto na passagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu aceitaria viajar em horários fora de pico se recebesse até 2 reais de desconto na passagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 2/3

Figura 80 - Experiência Do Usuário

27/07/2025, 19:13

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público



Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

16. Como você avalia sua experiência no geral com transporte público?

(Em uma escala entre "Discordo totalmente" e "Concordo totalmente")

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
Eu estou satisfeito com o serviço entregue pelo transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O serviço transporte Público correspondem às minhas expectativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero que as minhas necessidades de deslocamento estão sendo atendidos pelo transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero que o transporte público tem um bom custo benefício	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero que sou recompensado por usar o transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAAAAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 1/2

Figura 81 - Experiência Do Usuário (continuação)

27/07/2025, 19:13

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

17. Como você avalia a facilidade de uso dos meios de pagamento do transporte público?

(Em uma escala entre "Muito fácil" e "Muito difícil")

	Muito Fácil	Fácil	Neutro	Difícil	Muito difícil
Cartões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicativos de celular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qr Code	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bilhete impresso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nunca forneça sua senha. [Relatar abuso](#)

Este conteúdo foi criado pelo proprietário do formulário. Os dados que você enviar serão enviados ao proprietário do formulário. A Microsoft não é responsável pela privacidade ou práticas de segurança de seus clientes, incluindo aqueles do proprietário deste formulário. Nunca forneça sua senha.

Microsoft Forms | Pesquisas, questionários e votações com tecnologia de IA [Criar meu próprio formulário](#)

[Política de privacidade](#) | [Política de Privacidade dos Dados de Saúde do Consumidor](#) | [Condições de uso](#)

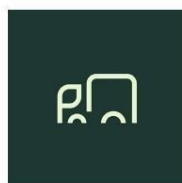
https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAAAAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 2/2

Fonte: Elaborado pelos Autores

Figura 82 - Perfil Socioeconômico

27/07/2025, 19:11

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público



Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

PERFIL SOCIOECONÔMICO

18. Gênero

- Masculino
- Feminino
- Outro

19. Raça

- Negra (pretos e pardos)
- Branca
- Indígena
- Amarela

20. Idade

- Menor que 18 anos
- 18-24 anos

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSlkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAAAAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 1/3

Figura 83 - Perfil Socioeconômico (continuação)

27/07/2025, 19:11

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

- 25–49 anos
- 50–64 anos
- 65 anos ou mais

21. Nível de escolaridade

- Fundamental (completo ou incompleto)
- Ensino Médio ou Técnico (completo ou incompleto)
- Graduação (completo ou incompleto)
- Pós-graduação (Especialização; MBA; Mestrado; Doutorado, seja completo ou incompleto)

22. Situação Profissional

- Estudante
- Desempregado
- Empregado (carteira assinada ou autônomo)
- Motorista de Aplicativo
- Aposentado

23. Possui filhos? (Insira o número, no caso de não possuir colocar o número zero)

Insira sua resposta

24. Renda

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=DQSlkWdsW0yxEjaJBLZtrQAAAAAAAAAAAAa__bmP5D5UNkFPNjBDQU8xS1JUNUwwT... 2/3

Figura 84 - Perfil Socioeconômico (continuação)

27/07/2025, 19:11

Avaliação da qualidade e satisfação do Transporte Público

- Não possui renda
- Até 1 salário mínimo: R\$ 1.302
- De 1 a 2 salários mínimos: R\$ 1.302 a R\$ 2.604
- De 2 a 3 salários mínimos: R\$ 2.604 a R\$ 3.906
- De 3 a 5 salários mínimos: R\$ 3.906 a R\$ 6.510
- De 5 a 10 salários mínimos: R\$ 6.510 a R\$ 13.020
- Acima de 10 salários mínimos: R\$ 13.020

25. Muito obrigado por fazer parte da nossa pesquisa utilize este espaço para deixar seus comentários e sugestões

Insira sua resposta

Nunca forneça sua senha. [Relatar abuso](#)

Este conteúdo foi criado pelo proprietário do formulário. Os dados que você enviar serão enviados ao proprietário do formulário. A Microsoft não é responsável pela privacidade ou práticas de segurança de seus clientes, incluindo aqueles do proprietário deste formulário. Nunca forneça sua senha.

Microsoft Forms | Pesquisas, questionários e votações com tecnologia de IA [Criar meu próprio formulário](#)
[Política de privacidade](#) | [Política de Privacidade dos Dados de Saúde do Consumidor](#) | [Condições de uso](#)

APÊNDICE B - DETALHAMENTO POR CONSTRUTO

QUALIDADE DO SERVIÇO (ξ_1) - 12 Indicadores:

Preço da passagem (V1_QUAL)

Espaço disponível é suficiente (V2_QUAL)

Temperatura interna dos veículos (V3_QUAL)

Tempo total de viagem (V4_QUAL) Frequência dos veículos (V5_QUAL)

Pontualidade dos horários (V6_QUAL) Limpeza dos veículos (V7_QUAL)

Segurança durante a viagem (V8_QUAL) Locais atendidos pelo transporte (V9_QUAL)

Informação de linhas e horários (V10_QUAL) Facilidade de entrada/saída (V11_QUAL)

Atendimento dos funcionários (V12_QUAL)

UTILIZAÇÃO (ξ_2) - 11 Indicadores:

Principal meio de transporte (V1_UTIL)

Frequência de uso semanal (V2_UTIL)

Posse de carteira de motorista (V3_UTIL)

Posse de veículo próprio (V4_UTIL)

Motivo principal de uso (V5_UTIL)

Horário preferencial (V6_UTIL)

Meio de pagamento utilizado (V7_UTIL)

Tempo médio de viagem diária (V8_UTIL)

Número de integrações (V9_UTIL)

Satisfação com frequência atual
(V10_UTIL)

Disponibilidade de alternativas (V11_UTIL)

ACEITAÇÃO TECNOLÓGICA (ξ_3) - 11 Indicadores:

Facilidade de uso de aplicativos (V1_TECH) Utilidade
percebida de tecnologias (V2_TECH)

Disposição para inovar (V3_TECH)

Confiança em sistemas digitais (V4_TECH)
Uso de QR Code para pagamento (V5_TECH)
Preferência por bilhetes digitais (V6_TECH)
Aceitação de cartões inteligentes (V7_TECH)
Comfort com interfaces digitais (V8_TECH)
Adaptação a novas tecnologias (V9_TECH)
Percepção de segurança digital (V10_TECH)
Expectativa de benefícios tecnológicos (V11_TECH)

EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO (ξ_4) - 9 Indicadores:

Satisfação geral atual (V1_EXP)
Principais problemas enfrentados (V2_EXP)
Expectativas vs realidade (V3_EXP)
Custo-benefício percebido (V4_EXP)
Sensação de segurança (V5_EXP)
Conforto durante as viagens (V6_EXP)
Adequação às necessidades (V7_EXP)
Qualidade da experiência global (V8_EXP)
Recompensa emocional do uso (V9_EXP)

PERFIL SOCIOECONÔMICO (ξ_5) - 8 Indicadores:

Gênero (V1_PERF)
Faixa etária (V2_PERF)
Nível de escolaridade (V3_PERF)
Renda familiar mensal (V4_PERF)
Etnia/raça (V5_PERF)
Número de filhos (V6_PERF)
Situação profissional (V7_PERF)
Localização geográfica (V8_PERF)

PERCEPÇÃO DE RECOMPENSAS (η_1) - 9 Indicadores:

Interesse em cashback por quilômetro (V2_PERC)

Valorização de descontos fora do pico (V3_PERC)

Apelo de uso ilimitado (V4_PERC)

Benefícios adicionais desejados (V5_PERC)

Programa de fidelidade (V6_PERC)

Recompensas financeiras (V7_PERC)

Incentivos não monetários (V8_PERC)

Atratividade geral dos sistemas (V9_PERC)

INTENÇÃO COMPORTAMENTAL (η_2) - 10 Indicadores:

Intenção de usar mais o transporte (V1_INT)

Recomendação a outros usuários (V2_INT)

Participação em programas de recompensas (V3_INT)

Preferência futura por transporte público (V4_INT)

Disposição para mudar hábitos (V5_INT)

Aceitação de novas modalidades (V6_INT)

Compromisso com sustentabilidade (V7_INT)

Advocacy do transporte público (V8_INT)

Intenção de adesão tecnológica (V9_INT)

Expectativa de beneficiário ativo (V10_INT)

APÊNDICE C – LITERATURA SOBRE RECOMPENSAS

Tabela 43 - Experimentos internacionais

Autores (Ano)	Local de aplicação	Descrição do experimento
Wunsch et al. (2016)	Áustria, Estados Unidos	Experimento de preferência com quadros de líderes e recompensas monetárias, foco no aumento do uso de transporte ativo
Weber et al. (2018)	Austrália, Reino Unido, Estados Unidos	Experimento de preferência com quadros de líderes, foco no aumento do uso de transporte ativo
Bamberg et al. (2003)	Alemanha	Experimento de preferência com recompensas de loteria, com foco na mudança de modo para transporte público
Ben-Elia and Ettema (2011)	Holanda	Experimento de preferência com recompensas monetárias e de bens gratuitos, concentrando-se em evitar picos
Knockaert et al. (2012)	Holanda	Experimento de preferência com recompensas monetárias e de bens gratuitos, concentrando-se em evitar picos
Khademi et al. (2014)	Holanda	Experimento de preferência com recompensas monetárias e de bens gratuitos, com foco em evitar picos e mudança de modo
Kazhamiakin et al. (2015)	Itália	Experimento de preferência com quadros de líderes, com foco na mudança de modo para transporte ativo
Coombes and Jones (2016)	Reino Unido	Experimento de preferência com quadros de líderes, com foco na mudança de modo para transporte ativo

Peer et al. (2016)	Holanda	Experimento de preferência com recompensas monetárias e de bens gratuitos, com foco em evitar picos e mudança de modo
Wall et al. (2017)	Reino Unido	Experimento de preferência com descontos como incentivos, com foco na mudança de modo para transporte público
Bowden and Hellen (2019)	Itália	Experimento de preferência com brindes e descontos como incentivos, com foco na mudança de modo para transporte público
Drakoulis et al. (2018)	Grécia	Experimento de preferência com brindes e quadros de líderes, com foco na mudança de modo para exigir serviços de transporte responsivos
Lieberoth et al. (2018)	Dinamarca	Experimento de preferência com recompensas de loteria, com foco na mudança de modo para transporte público
Polydoropoulou et al. (2018)	Áustria, Eslovênia, Reino Unido	Experimento de preferência com questionário usando brindes em dinheiro e não monetários como incentivos e focando na redução do uso do carro, mudando para outros modos de transporte
Mehdizadeh Dastjerdi et al. (2019)	Dinamarca	Experimento de preferência usando incentivos monetários e não monetários e focando no incentivo a viagens multimodais verdes
Tsirimpa et al. (2019)	Áustria, Reino Unido	Experimento de preferência usando diferentes tipos de incentivos gamificados e não gamificados e focando no incentivo a viagens multimodais
Koo et al. (2013)	Coreia do Sul	Experimento de preferência com

Pluntke and Prabhakar (2013)	Singapura	questionário usando brindes e descontos como incentivos e focando na mudança de modo para transporte público Experimento de preferência usando incentivos monetários e não monetários do tipo loteria, com foco em evitar picos para usuários de transporte público
Zhang et al. (2014)	China	Experimento de preferência com questionários usando descontos e recompensas monetárias como incentivos, com foco em evitar picos para usuários de transporte público
Chidambaram et al. (2014)	Índia	Experimento de preferência com questionários usando descontos e recompensas monetárias como incentivos, com foco na mudança de modo para o transporte público
Rey et al. (2016)	Austrália	Experimento de preferência com questionários usando recompensas de loteria, com foco em evitar picos para usuários de transporte público
Voon et al. (2016)	Brunei	Experimento de preferência usando presentes e descontos como incentivos com foco na mudança de modo para o transporte público
Ambrey and Yen (2018)	Austrália	Experimento de preferência com questionários com descontos e recompensas gamificadas como incentivos e com foco no incentivo a um comportamento de direção segura
Leblanc and Walker (2013)	Estados Unidos	Experimento de preferência com questionários aplicando

Castellanos (2016)	Colômbia	diferentes tipos de esquemas TDM, incluindo recompensas gamificadas, com foco na mudança de modo para transporte público ou transporte ativo ou evitar picos para usuários de automóveis Experimento de preferência usando dinheiro como incentivo e focando na mudança de modo para transporte público ou transporte ativo
Abou-Zeid and Ben-Akiva (2012)	Estados Unidos	Experimento sobre a troca do modal de viagens comparando diversos aspectos
Evangelinos et al. (2018)	Alemanha	Experimento sobre as implicações de aderir cashback em estacionamentos e sua influência na escolha modal
Kumar et al. (2016)	Holanda	Experimento analisa esquema baseado em incentivos incluindo recompensas monetárias ou crédito para a obtenção de um smartphone com o objetivo de motivar os passageiros a mudarem a sua escolha de horário de partida fora do período de pico ou a mudarem o seu modo de viagem
Ma et al. (2020)	China	Experimento sobre o comportamento de passageiros em resposta a uma promoção que visa alterar o período de viagem dos passageiros de pico para pré-pico
Pettifor et al. (2020)	Reino Unido	Experimento avalia diversas inovações de baixo carbono entre atributos nos meios privados e públicos
Yen, Mulley e Meza (2023)	China	Experimento identifica quais atitudes e percepções dos usuários são críticas para influenciar a intenção dos

Zhou et al. (2023)	China	entrevistados de aderir a esquemas de recompensas gamificadas Experimento sobre a aplicação de mecanismos de recompensas por trás das escolhas dos motoristas, entre elas o custo do estacionamento, o valor das recompensas em dinheiro, a ocupação do estacionamento e as condições das estradas circundantes
---------------------------	-------	--

Fonte: Elaborado pelos Autores

APÊNDICE D – LITERATURA SOBRE ATRIBUTOS

Atributo	Referência
Acessibilidade	DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; EFTHYMIUO; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIUO et al., 2018; FOOTE et al., 2001; JOEWONO; MATTHEW; RIZKI, 2021; LUNKE; FEARNLEY; AARHAUG, 2021; PARMAR, J.; SAIYED, G.; DAVE, S., 2023; PETTIFOR et al., 2020; MA et al., 2020
Atendimento	DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; EFTHYMIUO; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIUO et al., 2018; FREITAS; SILVA FILHO; DE ASSIS, 2023; JOEWONO; MATTHEW; RIZKI, 2021
Conforto	DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; DIEZ-MESA; DE OÑA; DE OÑA, 2016; EFTHYMIUO; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIUO et al., 2018; FOOTE et al., 2001; HUAN, N.; HESS, S.; YAO, 2022; JOEWONO; NAVEEN; GURTOO, 2020; MATTHEW; RIZKI, 2021; PARMAR, J.; SAIYED, G.; DAVE, S., 2023; ZHOU, X. et al., 2023
Custo	DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; EFTHYMIUO; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIUO et al., 2018; FOOTE et al., 2001; FREITAS; SILVA FILHO; DE ASSIS, 2023; HUAN, N.; HESS, S.; YAO, 2022; JOEWONO; MATTHEW; RIZKI, 2021; KUMAR et al., 2016; NAVEEN; GURTOO, 2020; PARMAR, J.; SAIYED, G.; DAVE, S., 2023; PETTIFOR et al., 2020; RABAY, L. et al., 2021; TSIRIMPA et al., 2019; YEN; MULLEY; MEZA, 2023
Frequência	DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; EFTHYMIUO; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIUO et al., 2018; FOOTE et al., 2001; FREITAS; SILVA FILHO; DE ASSIS, 2023; JOEWONO; MATTHEW; RIZKI, 2021; KUMAR et al., 2016; NAVEEN; GURTOO, 2020; RABAY, L. et al., 2017; TSIRIMPA et al., 2019; YEN; MULLEY; MEZA, 2023a; YEN; MULLEY; MEZA, 2023b
Informação	CASCAJO; GARCIA-MARTINEZ; MONZON, 2017; DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; EFTHYMIUO; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIUO et al., 2018; FOOTE et al., 2001; HUAN, N.; HESS, S.; YAO, 2022; JOEWONO; MATTHEW; RIZKI, 2021; MEHDIZADEH DASTJERDI et al., 2019; NAVEEN; GURTOO, 2020

Atributo	Referência
Limpeza	DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; EFTHYMIU; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIU; ANTONIOU, 2018; FOOTE et al., 2001; FREITAS; SILVA FILHO; DE ASSIS, 2023; JOEWONO; MATTHEW; RIZKI, 2021; MEHDIZADEH DASTJERDI et al., 2019; NAVEEN; GURTOO, 2020; PETTIFOR et al., 2020
Pontualidade	ABOU-ZEID; BEN-AKIVA (2012); BEN-ELIA; ETTEMA, 2009; BEN-ELIA; ETTEMA, 2011; DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; EFTHYMIU; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIU et al., 2018; FOOTE et al., 2001; FREITAS; SILVA FILHO; DE ASSIS, 2023; JOEWONO; MATTHEW; RIZKI, 2021; TYRINOPOULOS; ANTONIOU, 2008; YEN; MULLEY; MEZA, 2023b
Segurança	DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; EFTHYMIU; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIU et al., 2018; FOOTE et al., 2001; FREITAS; SILVA FILHO; DE ASSIS, 2023; JOEWONO; MATTHEW; RIZKI, 2021; NAVEEN; GURTOO, 2020
Tempo	CASCAJO; GARCIA-MARTINEZ; MONZON, 2017; DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; DING; YANG, 2020; EFTHYMIU; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIU et al., 2018; FOOTE et al., 2001; HUAN, N.; HESS, S.; YAO, 2022; JOEWONO; MATTHEW; RIZKI, 2021; KUMAR et al., 2016; LUNKE; FEARNLEY; AARHAUG, 2021; MA et al., 2020; MEHDIZADEH DASTJERDI et al., 2019; NAVEEN; GURTOO, 2020; TORO-GONZÁLEZ; CANTILLO; CANTILLO-GARCÍA, 2020; Xiao et al., 2024; YEN; MULLEY; MEZA, 2023
Velocidade	DE OÑA; DE OÑA, 2020; DE OÑA, 2022; DE OÑA, 2023; DE OÑA et al., 2016; DE OÑA et al., 2018; EFTHYMIU; ANTONIOU, 2017; EFTHYMIU et al., 2018; FREITAS; SILVA FILHO; DE ASSIS, 2023; NAVEEN; GURTOO, 2020; TORO-GONZÁLEZ; CANTILLO; CANTILLO-GARCÍA, 2020; YEN; MULLEY; MEZA, 2023b

Fonte: Elaborado pelos