

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Bárbara Jansson Almeida

**ALTERNATIVAS À INTERMODALIDADE: INTEGRAÇÃO
DA BICICLETA AO METRÔ DE PORTO ALEGRE/RS.**

Porto Alegre

2022

Bárbara Jansson Almeida

**ALTERNATIVAS À INTERMODALIDADE:
INTEGRAÇÃO DA BICICLETA AO METRÔ DE PORTO
ALEGRE/RS.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, na área de concentração em Sistemas de Transportes.

Orientador: Prof.^a Ana Margarita Larranaga, Dra.

Porto Alegre

2022

Bárbara Jansson Almeida

Alternativas à intermodalidade: Integração da bicicleta ao metrô de Porto Alegre/RS

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.^a Ana Margarita Larranaga Uriarte, Dra.
Orientadora PPGEP/UFRGS

Prof. Alejandro Germán Frank
Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Fernanda David Weber, Dra. (UFPEL)

Leticia Dexheimer, Dra. (UFPEL)

Shanna Lucchesi, Dra. (PLANNEN PROJETOS DE ENGENHARIA EIRELLI)

Porto Alegre

2022

The true meaning of life is to plant trees, under whose shade you do not expect to sit.

(Nelson Henderson)

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente a minha orientadora, professora Ana Margarita Larranaga, pelo apoio, pelo auxílio e por todo conhecimento compartilhado. Certamente, é um exemplo de profissional e ser humano com quem tive o privilégio de poder aprender.

Agradeço à UFRGS, pela oportunidade concebida, em que pude dar continuidade à minha formação profissional.

Agradeço a todos os professores do LASTRAN, que contribuíram fortemente para esta formação.

Agradeço também aos meus colegas, Fagner Sutel, Marcos Vinícius Osório e Yan Tonin Galvan, pela amizade criada nestes 2 anos, que espero que se perpetue.

Agradeço aos meus pais, Rosana Jansson e Hélio Sansone Almeida e ao meu irmão, Davi; por todo incentivo durante a execução deste trabalho, que inclusive me auxiliaram na divulgação do questionário desta pesquisa. Por fim, agradeço ao meu companheiro, Maurício Augusto Machado, pelo amor e pelo apoio em todos os momentos.

RESUMO

A integração da bicicleta com o transporte público é amplamente considerada uma forma de locomoção eficiente e sustentável, podendo ser uma alternativa altamente competitiva ao automóvel. No entanto, as evidências para os determinantes das escolhas das pessoas para se deslocar de bicicleta como modo de viagem integrado permanecem pouco estudadas. Este trabalho teve como objetivo investigar e quantificar os fatores que influenciam a integração da bicicleta com o sistema de trens urbanos da cidade de Porto Alegre/RS, incluindo fatores psicológicos. Para isto, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre este tipo de integração modal e seus elementos de motivação, além de uma breve revisão sobre as técnicas e teorias empregadas neste trabalho. Os dados foram coletados por intermédio de uma pesquisa de preferência declarada aplicada com os usuários de trem da cidade. A Teoria do Comportamento Planejado serviu de base para a concepção dos fatores psicológicos, sendo a análise destes realizada através da Modelagem por Equações Estruturais (SEM). Modelos híbridos de escolha foram gerados a partir da estimação de modelos Logit Multinomiais (MNL). Os resultados revelaram que o controle percebido (o quanto o indivíduo se considera capaz de realizar um comportamento) foi o principal fator de influência sobre a intenção de utilizar a bicicleta. Ao incluir a intenção no modelo discreto, o ajuste foi aprimorado e, por conseguinte, o potencial preditor do modelo de escolha. Dentre os atributos analisados na preferência declarada, a presença de ciclovia e a tarifa para utilizar a bicicleta para integrar foram as variáveis de maior impacto na probabilidade de escolha por esta combinação de transporte.

Palavras-chave: Transporte integrado. Integração bicicleta-trem. Escolha modal. Modelo de escolha. Fatores Psicológicos. Teoria do Comportamento Planejado. Sistema de Equações Estruturais.

ABSTRACT

The integration of the bicycle with public transport is widely considered an efficient and sustainable form of locomotion and can be a highly competitive alternative to the car. However, evidence for the determinants of people's choices to commute by bicycle as an integrated mode of travel remains understudied. This study aimed to investigate and quantify the factors that influence the integration of the bicycle with the urban train system in the city of Porto Alegre, including psychological factors. For this, a bibliographic survey was carried out on this type of modal integration and its motivational elements, in addition to a brief review of the techniques and theories used in this work. Data were collected through a Stated Preference survey applied to train users in the city. The Theory of Planned Behavior served as the basis for the conception of psychological factors, and their analysis was carried out through Structural Equation Modeling (SEM). Hybrid choice models were generated from the estimation of Multinomial Logit Models (MNL). The results revealed that Perceived Control (how much the individual considers himself capable of performing a behavior) was the main factor influencing the intention to use the bicycle. By including Intention in the discrete model, the fit was improved and, therefore, the predictor potential of the model of choice. Among the attributes analyzed in the Stated Preference survey, the presence of a bicycle lane and the fare for using the bicycle to integrate were the variables with the greatest impact on the probability of choosing this transport combination.

Keywords: Integrated transport. Bike-train integration. Mode Choice. Choice Model. Psychological Factors. Theory of Planned Behavior. On-demand Transit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Países dos artigos analisados.....	18
Figura 2 – Teoria do Comportamento Planejado	25
Figura 3 – O papel dos fatores antecedentes na teoria do Comportamento Planejado.....	26
Figura 4 – O modelo híbrido de escolha.....	34
Figura 5 – Etapas do trabalho	36
Figura 6 – Exemplo de cartão apresentado na PD1	39
Figura 7 – Exemplo de cartão apresentado na PD2A.....	39
Figura 8 – Exemplo de cartão apresentado na PD2E	40
Figura 9 – Divisão dos entrevistados por idade e gênero	41
Figura 10 – Escolaridade dos entrevistados	42
Figura 11 – Renda familiar dos entrevistados	42
Figura 12 - Número de pessoas que vivem no domicílio	43
Figura 13 - Posse de automóvel e bicicleta nas residências da amostra.....	43
Figura 14 – Estações utilizadas pelos entrevistados	45
Figura 15 – Etapas da Modelagem	49
Figura 16 – Teste scree.....	52
Figura 17 – Teste de Modelo estrutural com todas as variáveis latentes	54
Figura 18 – Diagrama de caminhos do modelo final da AFC	56
Figura 19 – Probabilidade de escolha modal PD1 x ciclovía.....	61
Figura 20 – Probabilidade de escolha modal PD1 x tarifa	62
Figura 21 – Probabilidade de escolha modal PD2A x tarifa	67
Figura 22 – Probabilidade de escolha modal PD2A x ciclovía	68
Figura 23 – Probabilidade de escolha modal PD2E x tarifa.....	71
Figura 24 – Probabilidade de escolha modal PD2E x ciclovía.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fatores relevantes no uso intermodal bicicleta-transporte público.....	18
Tabela 2 – Descrição de atributos e níveis	37
Tabela 3 – Caracterização das viagens de integração dos entrevistados	44
Tabela 4 – Variáveis latentes e observáveis	46
Tabela 5 – Distribuição das respostas da pesquisa de opinião	47
Tabela 6 – KMO e teste de esfericidade de Bartlett	51
Tabela 7 – Fatores e cargas fatoriais identificados na AFE	52
Tabela 8 – Resultados da estimação do modelo estrutural	56
Tabela 9 – Resultados do modelo PD1	59
Tabela 10 – Elasticidades dos atributos da PD1	60
Tabela 11 – Resultados do modelo PD2A	64
Tabela 12 – Elasticidades dos atributos da PD2A	66
Tabela 13 – Resultados do modelo PD2E	69
Tabela 14 – Elasticidades dos atributos da PD2E	70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO DA PESQUISA	13
1.2 JUSTIFICATIVA	13
1.3 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO	14
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2 FATORES QUE INFLUENCIAM A INTEGRAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO COM A BICICLETA	16
2.1 Transporte integrado da bicicleta com o transporte público.....	16
3 TEORIAS E TÉCNICAS EMPREGADAS	24
3.1 Teoria do comportamento planejado	24
3.2 Modelagem por equações estruturais	26
3.3 Pesquisa de Preferência Declarada	29
3.4 Modelos de escolha discreta	31
3.4.1 O modelo híbrido.....	34
3.4.2 Estimação dos Modelos	35
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	36
4.1 Questionário	36
4.2 Pesquisa de Preferência declarada.....	37
4.3 Coleta de Dados.....	40
4.4 Perfil da amostra.....	40
4.5 Especificação dos fatores psicológicos	46
4.6 Modelagem	48
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
5.1 Análise das correlações	50
5.2 Análise Fatorial Exploratória.....	50
5.3 Análise Fatorial Confirmatória e modelo estrutural	54
5.4 Modelos híbridos de escolha discreta.....	58
5.4.1 Modelo para PD1.....	59
5.4.2 Modelo para PD2A	64
5.4.2 Modelo para PD2E	69
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
7 REFERÊNCIAS	76
8 ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA.....	83

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios da atualidade é promover a mobilidade urbana de maneira sustentável. Na perspectiva brasileira, cerca de 80% da população total vive em áreas urbanas, mas estas áreas correspondem a menos de 1% do território nacional (IBGE, 2010). O intenso adensamento populacional das últimas décadas atinge diretamente o setor dos transportes, propiciando o uso mais acentuado do transporte motorizado individual pela população (IPEA, 2011; YANG, Z. *et al.*, 2017).

A expansão do transporte individual motorizado e a decorrente defasagem do transporte público vêm contribuindo para o prejuízo das condições de mobilidade e da qualidade de vida da população nos grandes centros. Esse prejuízo é ocasionado por várias complicações, como: congestionamentos, acidentes, poluição ambiental e sonora, custos com saúde pública, desgaste de recursos não renováveis, entre outros. O cenário não se apresenta promissor frente às políticas de incentivo à produção e venda de veículos privados, ao passo que o transporte público brasileiro é caracterizado, frequentemente, por condições precárias e tarifas elevadas (DE CARVALHO, 2016).

Promover a integração intermodal é fundamental para atingir um melhor desempenho dos sistemas de transporte público e proporcionar maior equidade do direito à cidade pelos indivíduos. Isto implica na conexão de diferentes transportes, tais como metrô, trem, BRT, VLT, ônibus, micro-ônibus, bicicleta e a pé. Esta gama de alternativas proporciona maior competitividade ao transporte público frente ao automóvel, oferecendo melhores condições de mobilidade urbana (GOLETZ *et al.*, 2020).

Com a finalidade de mitigar o volume de automóveis em circulação, países como a Dinamarca, a Holanda e a França vêm impelindo a integração do metrô ou trem com a bicicleta. Algumas cidades brasileiras também já praticam esta estratégia, como São Paulo, onde algumas estações do metrô contam com bicicletários. A bicicleta como modal de integração é uma alternativa pouco dispendiosa, benéfica para o meio ambiente e para a saúde populacional (OLDE KALTER, 2007).

A intermodalidade entre o transporte público e a bicicleta é reconhecida pela possibilidade de transportar a bicicleta nos veículos de transporte público e pela existência de estacionamentos

para bicicletas nas proximidades das estações (ou paradas) dos transportes públicos (AQUINO; ANDRADE, 2007). Para a implantação dos estacionamentos, é essencial um planejamento apropriado, que evite grandes deslocamentos dos passageiros na baldeação, propiciando segurança e aceitação do ponto de vista político e ambiental, sobretudo do usuário (PAIVA, 2008). Nesse sentido, é fundamental caracterizar o comportamento e as necessidades da demanda para que a integração ocorra de maneira efetiva.

Outro incentivo atual para promover a conexão modal é através de sistemas de compartilhamento de bicicleta, a exemplo de Barcelona, que conta com estações de compartilhamento de bicicleta localizadas perto das estações de metrô da cidade (MIDGLEY, 2009). Deve-se atentar para que estes sistemas sejam projetados e implementados de maneira efetiva, levando em consideração a satisfação do usuário, a fim de que o arranjo seja útil e de fácil utilização (SCHRÖDER et al., 2014).

A utilização da bicicleta é incitada por diversas condições que também impactam o uso deste veículo de maneira integrada a outros transportes. A infraestrutura urbana é tida como fator fomentador dos deslocamentos ciclovitários, sendo a presença de vias segregadas fator preponderante no encorajamento ao uso deste modal (HAMER; ALMEIDA; ANDRADE, 2015). Vias fisicamente segregadas para bicicletas não só atraem os atuais viajantes não ciclistas, aumentando a participação do modal, mas também reduzem significativamente as externalidades negativas de transporte, sobretudo em relação à emissão de poluentes e à ocorrência de acidentes (AGARWAL; ZIEMKE; NAGEL, 2020).

A segurança no trânsito, a segurança pública, a idade, a ocupação dos indivíduos e outros fatores sociodemográficos também exercem influência na realização destas viagens (BARBERAN; ABREU; MONZON, 2017; MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007). Há ainda uma série de outras circunstâncias relacionadas ao uso da bicicleta, inclusive em relação a gênero. Por exemplo, já foi observado que as mulheres mostram maior desconforto ao andar de bicicleta em tráfego misto e maior percepção de risco do que homens (PRATI et al., 2019).

Compreender os elementos que propulsionam o uso da bicicleta de maneira integrada ao transporte público é primordial para que o poder público possa realizar tomadas de decisões mais assertivas e condizentes com as necessidades da população. O presente trabalho visa investigar quais são os fatores que influenciam esta integração, considerando elementos

objetivos, como distância, custo e infraestrutura viária, bem como elementos subjetivos (percepções e atitudes dos indivíduos).

1.1 OBJETIVO DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo Principal

Quantificar os fatores que influenciam na integração da bicicleta às estações de metrô e analisar a demanda potencial de viagens de integração de bicicleta e transporte metroferroviário. A partir disso, objetiva-se propor políticas específicas de incentivo ao uso da bicicleta que possam ser aplicáveis em outras cidades de características semelhantes.

1.2.2 Objetivos Secundários

- a) Realizar uma revisão sistemática dos fatores que influenciam a integração da bicicleta com o transporte público;
- b) Caracterizar o perfil dos potenciais usuários desta integração;
- c) Obter informação sobre o processo decisório de usuários do transporte metroferroviário em relação ao modal ciclovitário como integração;
- d) Identificar e quantificar os atributos que influenciam na integração da bicicleta às estações de metrô, incluindo a valoração dos fatores subjetivos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Os altos níveis de congestionamentos e os malefícios gerados ao meio ambiente pelas emissões automotivas são indícios da necessidade de melhorias nas soluções e estratégias no setor de transportes. A poluição automotiva não é somente um problema ambiental, interfere diretamente na qualidade de vida humana e nos gastos com saúde pública. Um estudo na cidade de São Paulo (VORMITTAG et al., 2013) constatou que morre o triplo de pessoas por poluição do que por acidentes de trânsito no município, somente em 2011 foram internadas 5.181 crianças por doenças respiratórias provocadas pela poluição na capital.

As configurações dos modais públicos de deslocamentos devem ser desenvolvidas a fim de atender as necessidades da classe trabalhadora e dos grupos menos favorecidos economicamente. Além da carência de condições apropriadas de transporte, os custos de locomoção para a população de baixa renda compreendem um grande percentual de seus proventos. As famílias com renda per capita abaixo do 1º decil (10% mais pobres) comprometem cerca de 15% da sua renda com transporte público nas principais metrópoles brasileiras (CARVALHO et al., 2013). A utilização da bicicleta nos deslocamentos cotidianos proporciona diminuição da parte do orçamento familiar destinada ao transporte urbano, podendo ainda reduzir o tempo perdido nos congestionamentos (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

De acordo com SUGUIY (2017), um dos problemas nas cidades dos países em desenvolvimento é a ausência de um serviço de transporte público acessível e uma infraestrutura efetiva e segura para integrar modais de transportes não motorizados, como a bicicleta e a caminhada. Em determinadas situações, a integração entre a bicicleta e o transporte público diminui o tempo total de viagem; um estudo em Helsinki (Finlândia) já constatou que sistemas de compartilhamento de bicicletas podem reduzir o tempo de viagem de transporte público em mais de 10% (JÄPPINEN; TOIVONEN; SALONEN, 2013). Portanto, o ciclismo inserido de modo complementar ao sistema de transporte público tradicional, além de ser considerado um meio eficiente para reduzir a poluição do ar e os congestionamentos, pode aumentar potencialmente a competitividade e a atratividade de modos sustentáveis de transporte urbano. Logo, o estudo e estímulo destas configurações de transportes é fundamental para um desenvolvimento eficaz da modalidade das cidades.

1.3 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo tem como base uma pesquisa de preferência declarada aplicada de forma online, destinada aos usuários da Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb), no Rio Grande do Sul. Somente os indivíduos que faziam uso do serviço foram considerados aptos para responder a pesquisa. Dessa forma, o estudo está limitado a esta população e localização geográfica.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos. O primeiro é composto por esta seção introdutória, que buscou apresentar o assunto a ser estudado juntamente com os objetivos, justificativas e delimitações do trabalho.

O segundo capítulo apresenta um referencial teórico sobre a integração do transporte público com a bicicleta, com foco nos fatores que influenciam esta configuração de deslocamento. No terceiro capítulo foram apresentadas as teorias e técnicas aplicadas neste trabalho, incluindo: a) a Teoria do Comportamento Planejado, que serviu de base para a formulação dos fatores psicológicos utilizados na pesquisa; b) a Modelagem por Equações Estruturais, técnica empregada na estimação dos fatores psicológicos; c) a técnica de pesquisa de Preferência Declarada, utilizada na coleta de dados deste trabalho; d) os Modelos de escolha utilizados para examinar o comportamento de escolha modal.

O quarto capítulo apresenta a metodologia desenvolvida neste trabalho. As etapas desenvolvidas englobam: a elaboração do questionário, o processo de coleta de dados, os resultados da amostra obtida, a conceituação e estimação dos fatores psicológicos e, por fim, os procedimentos para a estimação dos modelos discretos e híbridos de escolha para avaliar o comportamento de escolha modal para a integração.

O quinto capítulo contém a apresentação e discussão dos resultados obtidos nos modelos. Para concluir, o sexto capítulo traz as considerações finais.

2 FATORES QUE INFLUENCIAM A INTEGRAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO COM A BICICLETA

Neste capítulo, objetiva-se contextualizar a temática deste trabalho. Assim, este capítulo compreende uma revisão literária sobre os elementos que influenciam a integração da bicicleta com o transporte público, incluindo um panorama sobre os locais onde tais estudos foram realizados e os principais fatores identificados.

2.1 Transporte integrado da bicicleta com o transporte público

Objetivando identificar os estudos científicos já publicadas na literatura a respeito do tema e compreender os fatores que influenciam o uso do modal cicloviário integrado ao transporte público, foi conduzida uma revisão sistemática da literatura. Com o intuito de evitar viés e realizar um processo replicável e confiável, foi adotado o protocolo de revisão sistemática PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (MOHER *et al.*, 2009), o qual propõe quatro etapas de trabalho: (i) identificação, (ii) triagem, (iii) elegibilidade e (iv) inclusão.

A identificação dos artigos foi conduzida a partir da busca por estudos através das palavras-chaves: “influencing factors”, “intermodal”, “bicycle” e “public transport” e seus termos sinônimos associados “integration”, “bike” e “train”. Foi definida a data de busca inicial para o ano de 2011, a fim de obter estudos mais recentes a respeito do tema. Além disso, foi realizado um filtro para áreas de interesse: “Environmental Science”, “Decision Sciences”, “Engineering” e “Business, Management and Accounting”. Ainda, procurou-se filtrar apenas periódicos conceituados, onde o fator de impacto fosse 2 ou mais. Feito isso, as publicações identificadas pelas buscas foram reunidas no gerenciador de trabalhos Mendeley para a eliminação de arquivos duplicados.

Foram identificados no total 980 artigos, dentre os quais 3 estavam em duplicidades nas bases, não sendo contabilizados. Dentre os 977 artigos incluídos na fase de triagem, 954 não atenderam à questão de verificação de contribuição com esta pesquisa. Isso se deve ao fato que este é um tema pluridisciplinar, abrangendo pesquisas com diferentes enfoques, tais como a

estimação de demanda de usuários multimodais ou a importância social e ambiental deste tipo de integração modal.

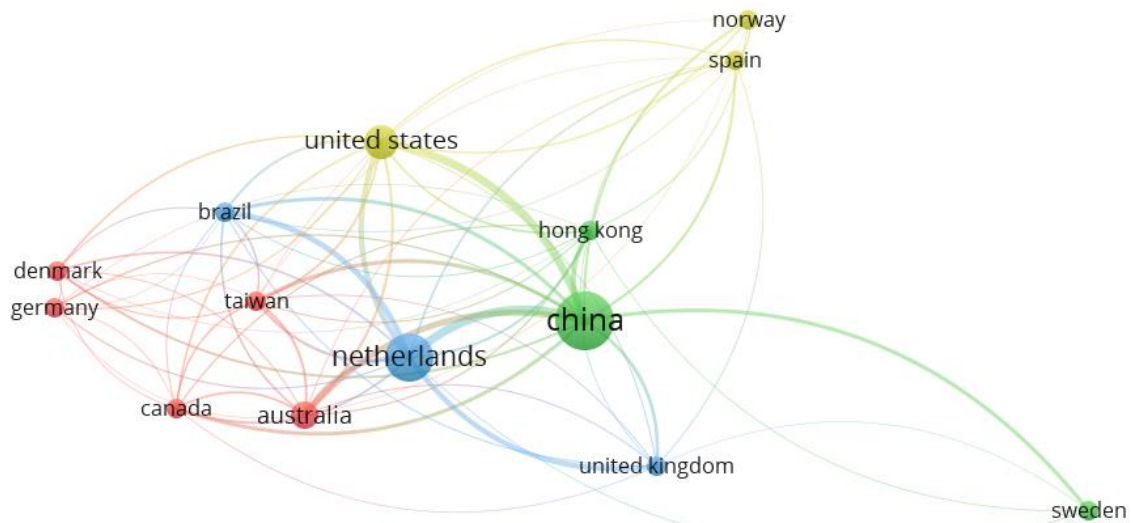
Na etapa seguinte foram analisados os títulos e os abstracts das publicações, de forma a identificar aqueles cujos objetivos e resultados poderiam contribuir para o entendimento dos fatores que influenciam o uso da bicicleta de forma integrada ao transporte público.

Desta maneira, foram selecionados 23 artigos elegíveis para leitura completa, dos quais 22 demonstraram contribuir com o objetivo desta revisão sistemática da literatura.

2.1.1 Localização geográfica dos estudos

Com o rápido desenvolvimento econômico e urbano, muitas cidades tiveram que adaptar seus sistemas de transportes para comportar de forma sustentável e eficiente o tráfego urbano. O transporte intermodal entre o transporte público, especialmente o metrô, e a bicicleta, mostra-se como uma alternativa rápida, eficaz e capaz de sustentar grande capacidade (LI, Yan *et al.*, 2010). Estudar este arranjo tornou-se um tópico recorrente de pesquisa em países desenvolvidos e em ascensão econômica. Na revisão realizada, a maior parte das pesquisas foi realizada na China (40,9%), seguida pelos Países Baixos (27,2%), Estados Unidos (13,6%) e Austrália (9,1%). Utilizando-se o software VOSviewer, foi possível identificar os países dos artigos analisados e a rede de acoplamento bibliográfico entre eles (Figura 1). A localização geográfica dos estudos demonstra que este tipo de conexão modal não foi devidamente explorado nos países da América Latina, que demandam soluções acessíveis e inclusivas de transportes.

Figura 1 – Países dos artigos analisados.



(fonte: elaborada pela autora)

2.1.2 Fatores que influenciam o uso integrado da bicicleta com o transporte público

Ao analisar os achados dos estudos sobre os elementos relacionados a este tipo de integração modal, distinguem-se alguns fatores como relevantes, aparecendo em dois ou mais estudos. Para melhor visualização e compreensão destes fatores, estes foram segregados em três grupos: características da viagem, elementos do ambiente construído e características dos indivíduos. A Tabela 1 compila estes elementos, seguida de uma breve discussão sobre cada uma destas dimensões.

Tabela 1 – Fatores relevantes no uso intermodal bicicleta-transporte público

Dimensão	Atributo	Influência sobre a propensão ao uso	Autores
	<i>Motivo da viagem (trabalho, estudo etc.)</i>	Maior relação ao uso integrado para viagens a trabalho, escolares e utilitárias, principalmente em dias de semana	(JI <i>et al.</i> , 2018; LIU <i>et al.</i> , 2020; OLAFSSON; NIELSEN; CARSTENSEN, 2016)
<i>Fatores da viagem</i>	<i>Distância da viagem de acesso a estação de transporte público</i>	Se a distância até a estação de transporte público for muito curta, a escolha é pela viagem a pé; se for muito longa, inviabiliza o uso da bicicleta; distâncias ideais ficam entre 1 e 4 km	(DE SOUZA <i>et al.</i> , 2017; GUO; HE, 2020; JI <i>et al.</i> , 2018; LA PAIX; CHERCHI; GEURS, 2020; TON <i>et al.</i> , 2020; ZHAO; LI, 2017)
	<i>Distância ou tempo necessário para realizar a conexão modal</i>	A distância/tempo de transferência (entre acoplamento da bicicleta e a estação de transporte público) influencia negativamente na determinação do uso integrado; distâncias ideais menores que 2 Km	(GUO; HE, 2020; LA PAIX; CHERCHI; GEURS, 2020; MOLINILLO <i>et al.</i> , 2020)

<i>Nº de passageiros de trem</i>	Quanto maior é o número de passageiros da estação de transporte público, maior é o uso da integração com a bicicleta	(GUO; HE, 2020; WELIWITIYA; ROSE; JOHNSON, 2019)	
<i>Existência de bicicletas de aluguel</i>	A existência de bicicletas compartilhadas próximas a estações de transporte público está relacionada ao maior uso da integração	(JI <i>et al.</i> , 2018; QIN <i>et al.</i> , 2018; ZHAO; LI, 2017)	
<i>Existência de estacionamento para bicicletas</i>	A existência de estacionamento próximos a estações de transporte público está relacionada ao maior uso da integração	(GEURS; LA PAIX; VAN WEPEREN, 2016; TON <i>et al.</i> , 2020; YANG, M. <i>et al.</i> , 2015)	
<i>Existência de ciclovia</i>	A existência de ciclovias próximas a estações de transporte público está relacionada ao maior uso da integração	(GEURS; LA PAIX; VAN WEPEREN, 2016; GUO; HE, 2020; LA PAIX; CHERCHI; GEURS, 2020; LIU <i>et al.</i> , 2020)	
<i>Fatores do ambiente construído</i>	<i>Existência de praças e parques</i>	A existência de praças e parques próximos a estações de transporte público está relacionada ao maior uso da integração	(GUO; HE, 2020; ZHAO; LI, 2017)
	<i>Uso do solo</i>	Uso do solo diversificado (com áreas residenciais, escolares, comerciais, industriais etc.) está relacionado ao maior uso da integração	(GUO; HE, 2020; LI, Y; ZHU; GUO, 2019; WELIWITIYA; ROSE; JOHNSON, 2019; YAN <i>et al.</i> , 2020; ZHAO; LI, 2017)
	<i>Menor número de cruzamentos semaforicos</i>	Menor número e complexidade dos cruzamentos semaforicos está relacionada ao maior uso da integração	(CHAN; FARBER, 2020; GUO; HE, 2020; NI; CHEN, 2020)
	<i>Idade do usuário</i>	Adultos jovens, na faixa entre 25 e 47 anos, têm maior propensão ao uso da integração	(BÖCKER <i>et al.</i> , 2020; CHAN; FARBER, 2020; DE SOUZA <i>et al.</i> , 2017; JI <i>et al.</i> , 2017; MOLINILLO <i>et al.</i> , 2020; WELIWITIYA; ROSE; JOHNSON, 2019)
<i>Fatores do indivíduo</i>	<i>Sexo do usuário</i>	Usuários do sexo masculino são mais propensos a utilizarem a integração	(BÖCKER <i>et al.</i> , 2020; CHENG; LIU, 2012; DE SOUZA <i>et al.</i> , 2017; JI <i>et al.</i> , 2017)
	<i>Consciência do usuário sobre questões ambientais ou climáticas</i>	Usuários conscientes das questões ambientais e climáticas são mais propensos a utilizarem a integração	(Cheng e Liu, 2012; Molin <i>et al.</i> , 2016; Oostendorp e Gebhardt, 2018)
	<i>Renda do usuário</i>	Usuários de renda mais alta são mais propensos a utilizarem a integração	(JI <i>et al.</i> , 2017; LIU <i>et al.</i> , 2020; ZHAO; LI, 2017)

- Características da viagem

Encontram-se relações entre os motivos da viagem e o uso integrado da bicicleta. Ji et al. (2017) revelaram que os passageiros estão mais propensos a usar a bicicleta pública para completar viagens de transporte ferroviário quando seus deslocamentos estão relacionados à escola e ao trabalho. Em complemento a este resultado, o trabalho de Liu et al. (2020) revelou que, em Nanjing (China), os passageiros do metrô preferem usar a bicicleta compartilhada de forma complementar não só para trabalhar e estudar, mas também para outras atividades mais flexíveis, como compras, restaurantes e entretenimento. Já Ji et al. (2018) concluíram que os viajantes cuja origem ou destino está relacionado ao entretenimento tendem a escolher a bicicleta compartilhada como um modo alimentador do metrô se esse modo de viagem estiver disponível para eles. Em vista aos estudos citados, percebe-se como o ciclismo é usado para vários fins e que as viagens transcendem as categorias frequentemente utilizadas: ciclismo utilitário e ciclismo recreativo (OLAFSSON; NIELSEN; CARSTENSEN, 2016); revelando a importância de considerar essa modalidade de transporte como uma alternativa capaz de proporcionar acessibilidade à população.

Distâncias moderadas ou pequenas entre estações transporte público e residências/locais de trabalho foi um fator importante para a promoção do ciclismo para completar a viagem. O intervalo da distância ideal para que a bicicleta seja escolhida para integrar apresentou pouca variação dependendo do local de estudo. Em Pequim, por exemplo, 80% das viagens de bicicleta entre estações de metrô e casas ou locais de trabalho foram entre 1 e 4 km (ZHAO; LI, 2017), para estudos realizados em cidades holandesas este intervalo fica entre 1,2 e 3,7 km (KEIJER; RIETVELD, 2000; RIETVELD, 2000).

Outro ponto de atenção é a distância ou tempo necessário para realizar a conexão modal, como esperado, esta distância está negativamente associada ao uso da combinação transporte público-bicicleta. Porém, um aumento no número de estações de metrô em áreas com um sistema de metrô já denso pode resultar na opção pela caminhada, superando o uso de serviços de bicicletas compartilhadas por causa da distância de transferência reduzida. Esta relação é particularmente significativa nos centros de emprego, que estão associados a muitas viagens integradas com conexão aos locais de trabalho (GUO; HE, 2020).

Estações próximas a áreas centrais e com alto número de passageiros indicaram maior probabilidade de uso integrado, especialmente durante horários de pico. Adicionalmente, estações de metrô com uma alta proporção de pessoas com menos de 30 anos em suas áreas de influência tem uma demanda maior para uso integrado do que outras estações de metrô (GUO; HE, 2020). A correlação entre mais pessoas se deslocando de metrô e o número de usuários da integração é claramente correlacionada, ainda assim, outro motivo que justifica essa relação é que estações mais demandadas podem encorajar maiores taxas de ciclismo devido ao aumento do nível de competição para encontrar uma vaga para estacionar o automóvel nas proximidades da estação (WELIWITIYA; ROSE; JOHNSON, 2019). Ainda, Weliwitiya et al. (2019) constataram que no aumento dos níveis da clientela da estação em uma unidade, os níveis de ciclismo para a estação aumentavam em 1,105. Logo, há aumento relativo do uso da bicicleta maior do que a proporção acrescida dos usuários de trem.

- Elementos do ambiente construído

Os estudos analisados confirmam a hipótese que alguns fatores que estimulam o modal cicloviário também influenciam o uso integrado transporte público-bicicleta, como a existência de infraestrutura cicloviária e de sistemas de bicicletas compartilhadas. Sabe-se que estes sistemas promovem o apoio a estruturas de transporte público existentes, sendo implementados para expandir a oferta de transporte, aumentando a acessibilidade e a cobertura do território (Caggiani et al. 2020).

A pesquisa realizada por Guo e He (2020) em Shenzhen, na China, revelou que o número de parques e praças públicas foi positivamente relacionado ao uso de bicicletas compartilhadas para chegar ou sair de uma estação de metrô durante os horários de pico. Resultados semelhantes foram encontrados por Zhao e Li (2017) em Beijing (também na China), em que o uso misto do solo e a existência de parques verdes foram associados a maiores taxas de intermodalidade bicicleta-metrô.

Regiões com o uso misto do solo, compreendendo comércios, escolas, escritórios e residências, mostraram-se mais propícias para o uso do transporte de interesse. Este efeito pode ser devido a maior oferta de empregos, de estudo e de atividades utilitárias nessas áreas, onde convém o uso da bicicleta como modo alimentador. Além do fato de que áreas com uso do solo diversificado são usualmente providas de vias locais, com limites baixos de velocidade,

considerando que velocidades reduzidas nas estradas têm sido observadas para encorajar taxas de ciclismo (MERTENS *et al.*, 2017).

No que tange a densidade do tráfego, Guo e He (2020) revelam que as vias principais estão negativamente associadas ao uso integrado bicicleta-metrô, enquanto as estradas secundárias não estão relacionadas, o que condiz com os resultados encontrados por Ni e Chen (2020) e por Chan e Farber (2020). Isso foi atrelado ao fato que diferentemente das vias principais, geralmente equipadas com semáforos e contendo várias interseções, as vias secundárias proporcionam o tráfego mais fácil para ciclistas, com menos paradas e mudanças de velocidade.

Constatou-se que a presença de bicicletários nas estações estimulava a integração. Exemplificando, Ton *et al.* (2020) constataram que a presença de estacionamentos para bicicletas foi um fator significativo para o estímulo da conjunção bicicleta-metrô, onde sua existência aumentava a área de captação de bicicletas em 234 m. Como pôde ser verificado anteriormente (Figura 1), grande parte dos estudos foi realizada em países desenvolvidos, onde as condições de segurança pública não costumam ser um problema; à vista disto, poucos estudos consideraram a segurança dos estacionamentos como um ponto significativo. Contudo, Weliwitiya *et al.* (2019) destacaram que as estações com estacionamento seguro para bicicletas têm maior probabilidade de ter um maior nível de uso de bicicletas do que aquelas sem bicicletários seguros. Somente no estudo realizado no Brasil por Souza *et al.* (2017) que as condições atuais de estacionamento de bicicletas e a segurança pública foram consideradas barreiras importantes para utilizar a bicicleta integrada a rede de ônibus. Logo, ao analisar os aspectos motivadores ou inibidores do uso bicicleta-transporte público, é necessário atentar para o contexto no qual a cidade está inserida.

- Características dos indivíduos

As características atitudinais dos indivíduos são aquelas que não são medidas diretamente, como percepções, valores e atitudes dos indivíduos. Contudo, tais atributos desempenham um papel significativo na escolha de um modo de viagem. Nesse sentido, observou-se que um indivíduo ciente dos problemas ambientais e climáticos é mais propenso a utilizar a bicicleta integrada ao transporte público. A título de exemplo, ao investigar diversos grupos de viajantes multimodais na Holanda, Molin *et al.* (2016) verificaram que os usuários que utilizavam a bicicleta como modo principal foi o grupo que demonstrou possuir menor prazer em dirigir um

carro, também indicou ser o grupo mais positivo em relação a conveniência do transporte público e mais consciente sobre os impactos ambientais dos sistemas de transporte.

Verifica-se o fator renda como influente, onde alguns estudos revelaram que usuários de renda mais alta eram mais propensos a utilizar o serviço integrado (JI *et al.*, 2017; LIU *et al.*, 2020; ZHAO; LI, 2017). Nos estudos com estes achados, a integração era realizada através de bicicletas compartilhadas, pagando-se para utilizar a bicicleta, o que também explica a maior presença deste grupo utilizando o serviço.

Diferenças etárias foram observadas entre os usuários desta conjunção, havendo a predominância de adultos jovens (25 a 47 anos) fazendo uso da modalidade. Novamente, grande parte dos estudos analisou a integração com bicicletas compartilhadas. Logo, além das condições físicas das pessoas mais velhas, que podem limitá-las a andar de bicicleta, a tecnologia destes serviços pode ser de difícil uso para pessoas de idade avançada (BÖCKER *et al.*, 2020).

A questão do gênero também foi revelada desproporcional, onde homens estão mais inclinados a pedalar para realizarem a conexão modal. O que indica que as mulheres podem perceber mais inconveniências em comparação aos grupos masculinos ao completar suas viagens pedalando (CHENG; LIU, 2012). No estudo de Ji et al. (2017), onde as mulheres preferiam a bicicleta particular à compartilhada, discute-se que esta tendência das mulheres para as bicicletas particulares pode ser devido à inconveniência da bicicleta pública para mulheres com muitos afazeres diários, tornando a bicicleta uma opção inviável.

3 TEORIAS E TÉCNICAS EMPREGADAS

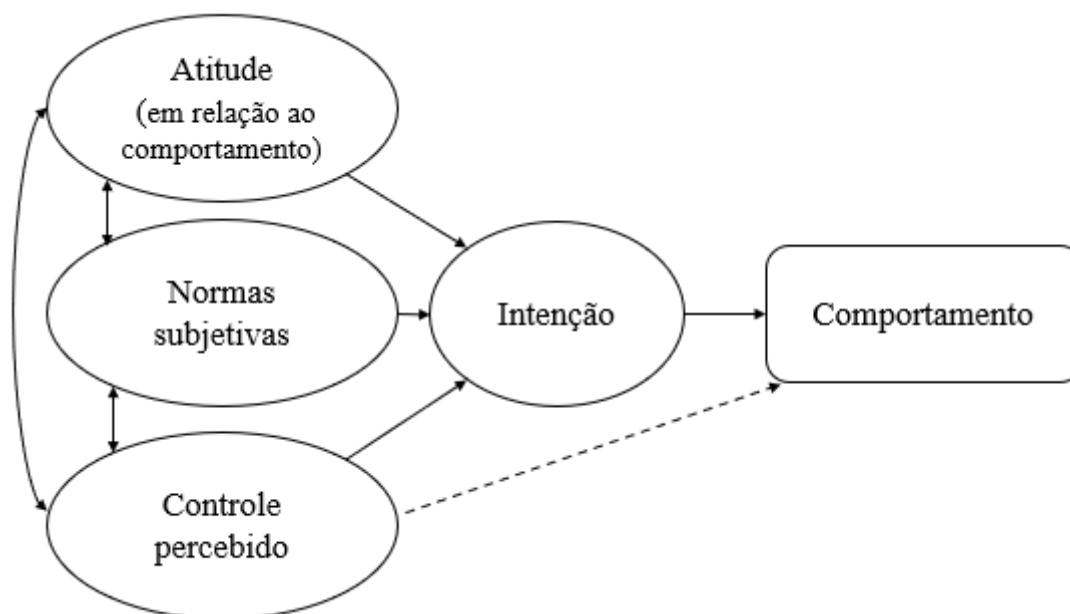
Neste capítulo são descritas as teorias e as técnicas utilizadas neste trabalho. A primeira seção descreve a Teoria do comportamento planejado, utilizada como referencial teórico para compor o modelo estrutural sugerido. Na segunda seção, apresenta-se a técnica da modelagem por equações estruturais, que serviu para a definição dos fatores psicológicos. Na terceira seção é descrita a técnica de preferência declarada, empregada para a coleta de dados neste trabalho. Para finalizar, a quarta seção apresenta os modelos de escolha tradicionais e híbridos.

3.1 Teoria do comportamento planejado

A teoria do comportamento planejado (TCP; AJZEN, 1991) pressupõe que a intenção do indivíduo é o principal componente preditor do comportamento humano. Com raízes na psicologia, o uso da TCP logo se estendeu para estudar uma ampla gama de comportamentos em todo o mundo, incluindo aqueles relacionados à saúde, educação, energia, criminologia e transportes. O modelo foi usado para prever e explicar uma ampla variedade de comportamentos relacionados ao transporte, especialmente em relação a escolha modal.

Na TCP, as intenções são assumidas para capturar os fatores motivacionais que influenciam um comportamento; são indicações de quão arduamente as pessoas estão dispostas a tentar, de quanto esforço planejam exercer para executar o comportamento. Assume-se que a intenção é influenciada pela atitude, pela norma subjetiva e pelo controle comportamental percebido. Atitude é o grau em que o desempenho de determinado comportamento é avaliado positiva ou negativamente. A norma subjetiva é definida como a pressão social percebida para se envolver ou não no comportamento, enquanto o controle percebido se refere às percepções das pessoas sobre sua capacidade de realizar o comportamento. Sendo este último considerado um preditor direto da intenção e do comportamento. (AJZEN, 1991; THORHAUGE; HAUSTEIN; CHERCHI, 2016). A Figura 2 ilustra essa estrutura.

Figura 2 – Teoria do Comportamento Planejado



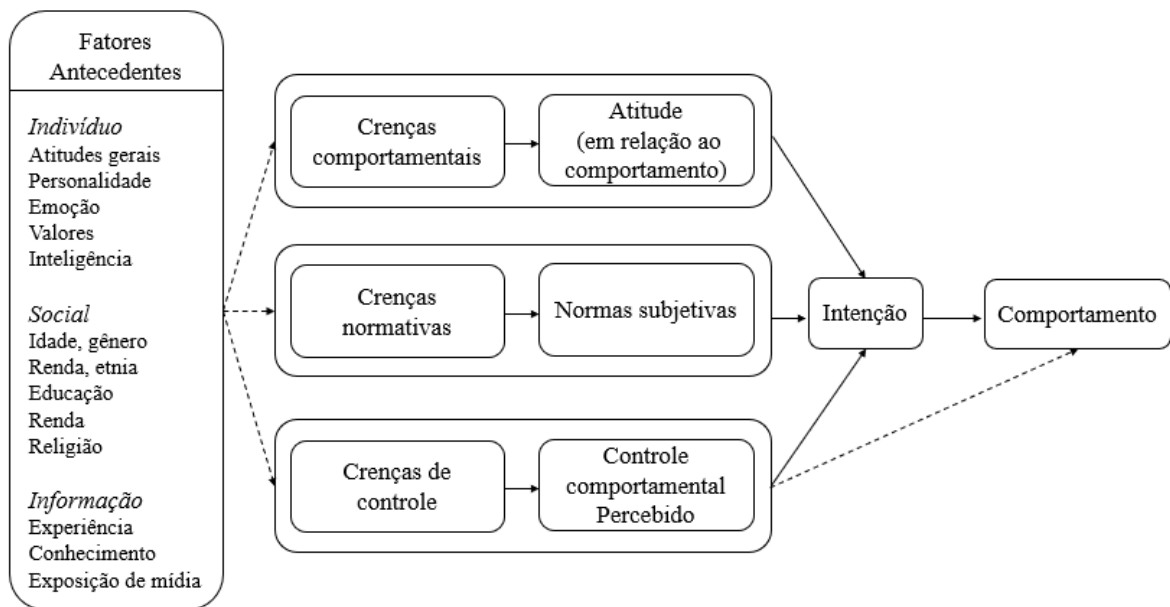
Fonte: Adaptado de (Ajzen, 1991)

Como regra geral, quanto mais favorável a atitude e a norma subjetiva, e quanto maior o controle percebido, mais forte deve ser a intenção da pessoa de realizar o comportamento em questão. Assim, espera-se que as pessoas realizem suas intenções quando surgir a oportunidade, portanto, a intenção é considerada o antecedente imediato do comportamento. No entanto, dado que muitos comportamentos representam dificuldades de execução, é útil considerar o controle comportamental percebido além da intenção. Na medida em que o controle comportamental percebido é verídico, ele pode servir como um proxy para o controle real e contribuir para a previsão do comportamento em questão (AJZEN, 2006). A seta pontilhada que conecta o controle real ao controle percebido representa essa possibilidade.

De acordo com (AJZEN, 2005), há uma variedade de variáveis que podem influenciar as crenças de um indivíduo: gênero, etnia, idade, status socioeconômico, educação, nacionalidade, aflições religiosas, personalidade, humor, emoções, valores pessoais, inteligência, experiência passadas, exposição à informação, suporte social, habilidades e assim por diante. O que indica que características individuais influenciam como determinada experiência vai moldar o comportamento pessoal, exemplificando, pessoas mais velhas assimilam informações de maneira diferente das mais jovens. Ainda, pessoas com características similares, mas que são

expostas a experiências de vida distintas, podem adquirir informações diferentes sobre temáticas variadas, o que embasará crenças a respeito de determinado comportamento, expectativas das pessoas próximas e obstáculos a enfrentar para se comportar de certo modo. Na Figura 3, observa-se como esses fatores de background (antecedentes) afetam o comportamento, sendo divididos em três categorias, fatores do indivíduo, sociais e referente à informação.

Figura 3 – O papel dos fatores antecedentes na teoria do Comportamento Planejado



Fonte: Adaptado de (Ajzen, 2005)

3.2 Modelagem por equações estruturais

A Modelagem por equações estruturais (SEM) é uma coleção de técnicas estatísticas que permitem que um conjunto de relações entre uma ou mais variáveis independentes ou dependentes, contínuas ou discretas, sejam examinadas. A primeira etapa em uma análise SEM é a especificação de um modelo, portanto, esta é uma técnica fundamentalmente confirmatória, dessa forma, faz-se necessário o emprego de um referencial teórico para a modelagem. O modelo é estimado, avaliado e talvez modificado. Já a segunda etapa da modelagem consiste no modelo estrutural, em que se estima simultaneamente as relações entre variáveis através da especificação de múltiplas equações de regressão inter-relacionadas, sendo o modelo estrutural capaz de encontrar uma variável desempenhando o papel de dependente e independente

simultaneamente. O objetivo da análise pode ser testar um modelo, testar hipóteses específicas sobre um modelo, modificar um modelo existente ou testar um conjunto de modelos relacionados (ULLMAN; BENTLER, 2012).

Entretanto, a despeito do aspecto confirmatório que permite representar relações de causalidade entre as variáveis, mesmo que as relações pré-estabelecidas não representem corretamente a natureza da interação entre as respectivas variáveis, a SEM é capaz de convergir e se ajustar aos dados (NACHTIGALL *et al.*, 2003). Nesse sentido, a SEM apresenta algumas vantagens sobre o método de análise de regressão tradicional, primeiro porque a SEM pode lidar com várias variáveis dependentes simultaneamente. Em segundo lugar, permite-se ignorar os erros de medição de variáveis independentes e variáveis dependentes. Terceiro, também é semelhante à análise fatorial, permitindo que uma variável latente consista em uma ou mais variáveis observadas. Além disso, a SEM também oferece o benefício de capturar simultaneamente os efeitos diretos, indiretos e totais (JAHANSHAH; JIN, 2016; WANG *et al.*, 2020).

Destaca-se como uma grande funcionalidade da SEM a incorporação de variáveis latentes ao modelo. Essas variáveis são capazes de captar características subjetivas do comportamento humano, ou seja, atributos que não podem ser observados ou medidos de forma direta. Um exemplo disso seria a aferição de quanto um indivíduo se sente seguro utilizando determinado meio de transporte. Para a medição de uma variável desse tipo, ela precisa ser decomposta em várias variáveis observáveis, geralmente mediante o uso de escalas. Os modelos SEM são usualmente representados pelas equações a seguir, onde a primeira é a equação estrutural e segunda é a equação de mensuração.

$$\boldsymbol{\eta} = \boldsymbol{\Gamma}\mathbf{X} + \boldsymbol{\zeta} \quad (\text{Equação 1})$$

$$\mathbf{y} = \boldsymbol{\Lambda}_{\boldsymbol{\eta}} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (\text{Equação 2})$$

Em que $\boldsymbol{\eta}$ indica um vetor ($M \times 1$) de variáveis latentes e \mathbf{X} é um vetor ($K \times 1$) de valores observados para as variáveis exógenas, as quais compreendem as múltiplas causas observáveis. $\boldsymbol{\Gamma}$ é a matriz ($M \times K$) que contém os coeficientes de regressão desconhecidos. Na segunda equação, \mathbf{y} representa um vetor ($P \times 1$) com as variáveis observáveis de $\boldsymbol{\eta}$, $\boldsymbol{\Lambda}$ é uma matriz ($P \times M$) que representa as relações entre a variável latente e seus indicadores, relações também

conhecidas como cargas fatoriais. Enfim, ζ e ε representam, respectivamente as perturbações estruturais ζ ($M \times 1$) e os erros de medição ε ($P \times 1$).

3.2.1 Parâmetros de ajuste

Segundo (HAIR *et al.*, 2009), a qualidade do ajuste de um modelo estrutural depende consideravelmente de suas características, como tamanho amostral e complexidade do modelo. Assim, para examinar a validade do modelo, o pesquisador deve avaliar as estimativas paramétricas individuais que representam cada hipótese considerada e utilizar múltiplos índices de ajuste. Neste trabalho, os índices de ajuste utilizados foram: qui-quadrado (χ^2) e os graus de liberdade associados (*df*), *Comparative Fit Index* (CFI), *root mean square error of approximation* (RMSEA) e o índice de Tucker e Lewis (TLI). Cada um deles é brevemente descrito a seguir.

- Qui-quadrado (χ^2)

O índice χ^2 avalia a diferença entre as matrizes de covariância (estimada e observada). Caso o valor seja nulo, significa que as matrizes não diferem, ou seja, são totalmente semelhantes. Como os modelos não são perfeitos, este valor não é nulo, assim, busca-se minimizar esse valor. Contudo, este índice varia para diferentes tamanhos amostrais, dessa maneira, dependendo do tamanho da amostra e do número de variáveis observáveis, este índice pode perder sensibilidade.

- CFI

O CFI é um índice de ajuste que mede a qualidade do ajuste do modelo hipotético comparado a um modelo de referência. Usualmente, um modelo de independência em que as variâncias são estimadas livremente sem quaisquer restrições e todas as covariâncias são fixadas em zero é usado como modelo de referência. O CFI é estimado de modo a variar entre 0 e 1, onde resultados mais próximos de 1 indicam melhor ajuste. Bons ajustes estão associados com valores acima de 0,9. O CFI pode ser calculado pela *equação 3*.

$$CFI = 1 - \frac{(\chi_k^2 - df_k)}{(\chi_N^2 - df_N)} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde χ_k^2 se refere ao modelo especificado;

χ_N^2 está associado ao modelo de referência;

df_k e df_N são os graus de liberdade dos respectivos modelos.

- RMSEA

O RMSEA procura estimar o erro de aproximação do modelo na população, além do erro de estimação devido ao erro amostral, podendo ser considerado um índice de ajuste absoluto e um índice de má qualidade de ajuste. Quanto menor o RMSEA, melhor é o ajuste, em que valores considerados podem variar entre autores. Em geral, índices menores que 0,1 indicam um bom ajuste (HAIR *et al.*, 2009), apesar de alguns autores adotarem limites mais rígidos, como 0,08 (STEIGER, J. H., & LIND, 1980). A equação 4 permite estimar este índice.

$$RMSEA = \sqrt{\frac{(\chi_k^2 - df_k)}{(N - 1)}} \quad (\text{Equação 4})$$

- TLI

O TLI, analogamente ao CFI, também envolve uma comparação matemática de um modelo teórico especificado com um modelo nulo de referência. Como o TLI não é normado, os valores podem variar para além dos limites entre 0 e 1, entretanto, modelos com bom ajuste usualmente são próximos de 1. Em termos práticos, um valor maior sugere melhor ajuste e este índice fornece um valor parecido com o CFI.

$$TLI = \frac{[(\frac{\chi_N^2}{df_N}) - (\frac{\chi_k^2}{df_k})]}{(\frac{\chi_N^2}{df_N} - 1)} \quad (\text{Equação 5})$$

3.3 Pesquisa de Preferência Declarada

A preferência declarada (PD) constitui uma família de técnicas que utilizam declarações dos entrevistados sobre suas preferências num conjunto de opções hipotéticas para estimar funções de utilidade. Diferentemente das técnicas de preferência revelada (PR), as quais se baseiam em escolhas efetivamente realizadas pelo indivíduo. Em relação às limitações da aplicação da PR,

verificam-se possíveis dificuldades em se obter variações suficientes sobre os dados obtidos para examinar todas as variáveis de interesse (KROES; SHELDON, 1988) constata-se também dificuldades em examinar cenários que não os existentes. O surgimento de técnicas comportamentais de preferência declarada consegue suprir parte das deficiências observadas nas técnicas de preferência revelada.

Apesar da PD não apresentar o cenário de uma situação real, ela possibilita analisar ocorrências hipotéticas, incluindo novas situações que não pertencem ao conjunto atual de alternativas. O que permite, por exemplo, prever a demanda por um novo serviço ou produto. Adicionalmente, pode-se incluir variáveis subjetivas e de difícil quantificação nesta modalidade de análise, como segurança e conforto.

Originalmente, a técnica de preferência declarada foi amplamente utilizada no planejamento de marketing, seguidamente, sua aplicação entendeu-se para diversos outros campos. Na área de transportes, a técnica tem sido aplicada para diversos propósitos, como em estudos de modalidades de transporte público, na valoração de conforto nos serviços de transporte urbano, na implementação de parâmetros condicionantes à implementação de planos e projetos cicloviários e em simulação de políticas de preços (SENNÁ, 2014).

Segundo (KROES; SHELDON, 1988), a construção de pesquisas de PD é composta pelas seguintes etapas: a) determinação do método de entrevistas e sua contextualização; b) seleção da amostra; c) definição da forma e complexidade do experimento; d) esquema das alternativas a serem apresentadas aos respondentes; e) apresentação do método, fazendo-se a medição de escolha e coleta de dados do experimento; f) mensuração do modelo e análise dos dados; g) teste de validade.

O projeto das alternativas a serem apresentados aos entrevistados parte da seleção dos atributos do experimento, considerada uma etapa decisiva no sucesso do experimento. O número de atributos indica os fatores presentes no experimento, onde a maior quantidade de níveis de cada atributo permite uma melhor análise das respostas (LOUVIERE; HENSHER; SWAIT., 2000). Por outro lado, alternativas com um alto número de atributos podem resultar em variáveis altamente correlacionadas, prejudicando a estimação dos seus efeitos. Além disso, o uso de muitos atributos pode fadigar o entrevistado, comprometendo a clareza do experimento e a confiabilidade dos resultados (HENSHER; BARNARD; TRUONG, 1988).

A partir da definição dos atributos e seus níveis, faz-se o projeto experimental, que consiste na combinação de níveis dos atributos para compor situações de escolha que serão apresentadas aos entrevistados. A literatura apresenta diversas formas de se delinear um projeto experimental. Através do projeto fatorial completo, todas as possíveis combinações dos níveis dos atributos são investigadas (MONTGOMERY, 1991). Sendo assim, há um crescimento exponencial das combinações de níveis de atributos, o que é um ponto desfavorável neste tipo de projeto, visto que o grande número de combinações geradas impossibilitaria sua aplicação.

Há outras técnicas que permitem reduzir o número dessas combinações, sendo muito empregados os Desenhos Ortogonais e os Desenhos Eficientes. Os Desenhos Ortogonais são caracterizados por estimar cada parâmetro da função de utilidade de maneira independente, o que requer que as variáveis não apresentem correlação entre si. A necessidade de não haver correlação entre as variáveis foi questionada, surgindo, assim, os Desenhos Eficientes (ROSE; BLIEMER, 2009). Os Desenhos Eficientes são capazes de gerar estimativas mais precisas, pois visam a minimização dos erros da distribuição estatística dos dados e permitem a independência dos parâmetros (CHOICEMETRICS, 2018). Para isso, é necessário informar valores iniciais para os parâmetros da função de utilidade. Tais valores são obtidos a partir da realização de uma pesquisa piloto ou da utilização de parâmetros de estudos similares.

Feita a elaboração do projeto experimental com base dos atributos selecionados, pode-se realizar a entrevista. A entrevista consiste na aplicação de questionários, constituídos de um conjunto de opções hipotéticas. Este conjunto de opções pode ser exposto de três maneiras: ordenação (ranking), classificação (rating) e escolha direta (choice) (BATES, 1985). O que significa que os entrevistados podem informar suas preferências em relação às possibilidades colocando-as em ordem de preferência (ranking), dispondo-as em uma escala de avaliação (rating) ou fazendo a escolha da opção preferida dentro de um conjunto de alternativas (choice). As preferências são usualmente analisadas pela estimação de modelos de escolha discreta (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985).

3.4 Modelos de escolha discreta

Os modelos de escolha discreta são modelos econométricos utilizados para retratar escolhas de indivíduos entre alternativas discretas mutuamente exclusivas e coletivamente exaustivas. As

escolhas podem ser efetuadas por pessoas, famílias, empresas ou qualquer outro indivíduo capaz de tomar uma decisão (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985). Os modelos seguem o princípio de que a probabilidade de um indivíduo fazer determinada opção depende de suas características socioeconômicas e da atratividade da alternativa em questão em comparação com as demais (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011). Para representar essa atratividade, emprega-se a concepção de utilidade, consolidada por NEUMANN e MORGENSTERN (1953) e incorporada à área de transportes por MCFADDEN (1974). O conceito de utilidade é descrito pelo benefício percebido no consumo de bens ou serviços. Dessa forma, compreende-se que os indivíduos elegem uma combinação de itens que maximize sua utilidade. O que usualmente pode-se representar pela equação:

$$V_{jq} = \theta_{0jq} + \theta_{1j}X_{1jq} + \theta_{2j}X_{2jq} + \dots + \theta_{nj}X_{njq} \quad (\text{Equação 6})$$

Onde:

U_{jq} é a utilidade da alternativa j para o indivíduo q;

$X_{1jq}, X_{2jq} \dots X_{njq}$ são atributos da função de utilidade;

$\theta_{1j}, \theta_{2j} \dots \theta_{nj}$ são coeficientes do modelo;

θ_{0j} é o intercepto da função.

Os coeficientes representam os valores relativos dos atributos em relação à utilidade total do produto, suas significâncias são analisadas através de técnicas estatísticas. As variáveis X expressam os atributos ou particularidades associadas à alternativa em questão, cuja influência relativa pode ser percebida pelo respectivo coeficiente.

Assim, o nível de utilidade é obtido pela combinação dos atributos em questão, ponderados pela importância pertinente de cada um na contribuição da utilidade total.

A partir da definição dos atributos de interesse, faz-se a seleção de uma alternativa sobre as demais. Devido ao fato de os indivíduos aparentemente exibirem inconsistência em sua conduta de escolha ou levarem em consideração fatores que não são percebidos pelo pesquisador, surge o conceito de utilidade aleatória (SENNA, 2014). Dessa maneira, tem-se a inclusão de um termo associado ao erro na função. A formulação da função utilidade que apresente uma parcela aleatória é representada pela equação (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011):

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq} \quad (\text{Equação 7})$$

Na qual:

U_{jq} é a utilidade aleatória da alternativa j para o indivíduo q ;

V_{jq} é a utilidade indireta da alternativa j referente aos atributos da função para o indivíduo q ;

ε_{jq} é o termo do erro associado à alternativa j para o indivíduo q .

Considera-se que U_{iq} é a utilidade do produto i para o indivíduo q , assim como U_{jq} refere-se à utilidade de j para esse indivíduo. Salienta-se que U é formada por um componente sistemático da utilidade e por um randômico. Admitindo-se que o termo aleatório ε da função utilidade é regido por uma distribuição tipo *Gumbel*, chega-se ao modelo Logit Multinomial (MNL), definido por BEM-AKIVA e LERMAN (1985) pela fórmula:

$$P_{iq} = \frac{e^{V_{iq}}}{\sum_{i=1}^n e^{V_{jq}}} \quad (\text{Equação 8})$$

Em que:

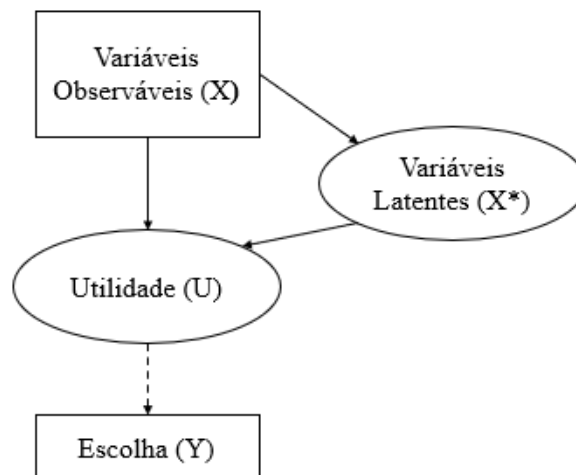
P_{iq} é a probabilidade da alternativa i ser escolhida pelo indivíduo q e e é a base do logaritmo neperiano.

O modelo MNL garante a independência de alternativas irrelevantes, o que significa que a probabilidade relativa de escolha de uma alternativa é independente de quais outras alternativas estão dentro ou fora do conjunto de escolha (MOKHTARIAN, 2016). Essa propriedade permite analisar o efeito de inclusão de novas alternativas no modelo ou até mesmo aplicar conjuntos de alternativas diferentes para indivíduos de realidades distintas (KOPPELMAN; BHAT, 2006). Por exemplo, pode-se exigir que o indivíduo seja capaz de pedalar (não possuir limitações físicas para este fim), para que a bicicleta seja uma alternativa disponível. Por outro lado, uma desvantagem deste tipo de modelo é que pode haver inconsistências de predição quando há alternativas correlacionadas, podendo-se citar o paradoxo do ônibus azul/ vermelho (MAYBERRY, 1973).

3.4.1 O modelo híbrido

O modelo de escolha híbrido (HCM) permite incorporar fatores psicológicos que podem afetar a tomada de decisão. O que significa que a tomada de decisão é ponderada não somente em relação à atratividade da alternativa em questão, possibilitando-se considerar aspectos cognitivos do comportamento humano (BEN-AKIVA *et al.*, 2002). Esses aspectos incluem percepções, atitudes, motivações e experiências do indivíduo, fornecendo mais informações sobre os processos de escolha e sobre a heterogeneidade da preferência humana. Os elementos cognitivos são incorporados no modelo através de variáveis latentes. A Figura 4 exibe a composição do modelo híbrido de escolha.

Figura 4 – O modelo híbrido de escolha.



fonte: adaptado de HESS e DALY (2014).

As setas sólidas representam as relações estruturais (ou causais/comportamentais), enquanto a seta tracejada representa uma relação de medida. Uma equação de medida refere-se a qualquer relação que expressa uma variável observada como uma função, entre outras, de variáveis não observadas ou latentes (HESS; DALY, 2014). Nos HCM a função de utilidade assume a forma apresentada pela equação abaixo.

$$U_n = U(X_n, X_n^*, \beta) + \varepsilon_n \quad (\text{Equação 9})$$

Onde X_n é um vetor contendo as variáveis observáveis; X_n^* é um vetor contendo as variáveis latentes; β são os parâmetros a estimar e ε_n é um vetor associado ao erro.

3.4.2 Estimação dos Modelos

Faz-se necessário avaliar indicadores resultantes de determinado modelo para avaliar a sua adequação. As medidas de desempenho utilizadas para avaliar o desempenho dos modelos do presente trabalho foram:

- a) ρ^2 (pseudo-coeficiente de determinação): Medida de ajuste que indica o poder explicativo das variáveis independentes em relação à variável dependente. Valores entre 0,2 e 0,4 são considerados indicativos de um modelo muito satisfatório (LOUVIERE *et al.*, 2000).
- b) teste *t-student*: Utilizado para avaliar a significância das variáveis utilizadas no modelo. Para 95% de confiança, o valor do teste deve ser, em módulo, igual ou superior a 1,96 (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011).
- c) θ (parâmetros estimados): Representam os coeficientes das variáveis independentes, sendo analisado seus respectivos sinais e a magnitudes.

O grau de importância de cada atributo não pode ser meramente avaliado por seu correspondente coeficiente, assim, para medir a sensibilidade da escolha dos respondentes em relação a cada variável, foram calculadas as elasticidades pontuais. A elasticidade representa qual a mudança percentual da probabilidade de o indivíduo escolher uma alternativa em razão de uma mudança no valor de um atributo da função utilidade (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011). A elasticidade para cada atributo pode ser expressa pela Equação 10.

$$E_a = \theta_a * X_a * (1 - P_a) \quad (\text{Equação 10})$$

Em que:

E_a = Elasticidade da variável analisada

θ_a = Valor do coeficiente da variável analisada

X_a = Valor da variável na opção oferecida

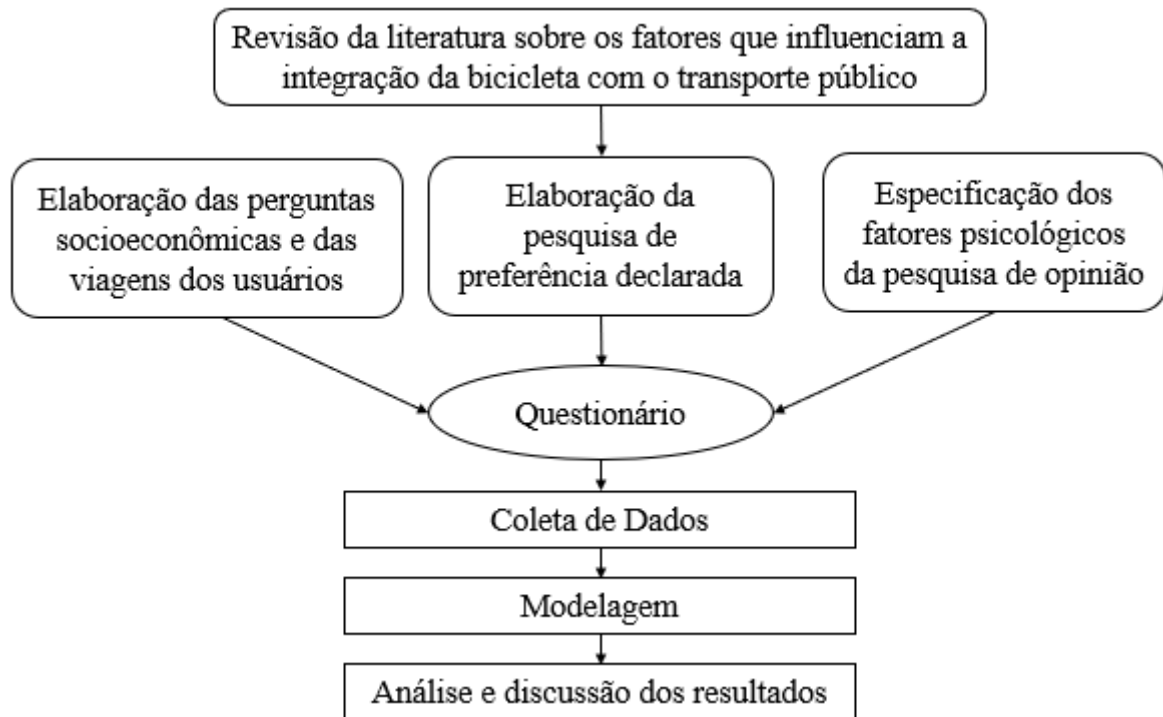
P_a = Probabilidade da alternativa ser escolhida.

Após o cálculo da elasticidade para cada observação foi feita a enumeração amostral, garantindo a cobertura de todos os indivíduos da amostra.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesse capítulo serão abordadas as etapas necessárias para a realização deste trabalho. A Figura 5 exibe as etapas desenvolvidas.

Figura 5 – Etapas do trabalho



(fonte: elaborada pela autora)

4.1 Questionário

A estrutura do questionário foi composta por quatro partes. A primeira se destina a coletar informações sociodemográficas com o objetivo de estabelecer uma caracterização dos respondentes e de suas residências. Para isso, coletaram-se informações como a idade, gênero, escolaridade, profissão, número de residentes, automóveis e bicicletas por moradia. A segunda seção do questionário é composta por duas partes, uma indaga sobre a viagem de acesso (trajeto da origem até a estação de trem) e outra sobre a viagem de egresso (trajeto da saída da estação de trem até o destino), ambas incluem perguntas sobre o modal utilizado, a duração, distância e custo deste deslocamento. A terceira etapa compreende a aplicação de pesquisas de preferência declarada, a qual será descrita em maior detalhe a seguir. Já o quarto bloco consistiu

em uma pesquisa de opinião, envolvendo questionamentos sobre fatores comportamentais baseados na Teoria do Comportamento Planejado, em que foram estruturadas perguntas com o intuito de formular os indicadores atitudinais, de normas sociais, do controle percebido e da intenção dos usuários.

4.2 Pesquisa de Preferência declarada

A pesquisa de preferência declarada (PD) foi concebida com o objetivo de estimar a percepção de utilidade dos indivíduos com relação ao uso da bicicleta como modal de integração ao trem. Os atributos foram definidos a partir da revisão sistemática realizada, também foram incluídos atributos de achados de estudos realizados na América Latina, para a representação de cenários mais fidedignos à realidade brasileira.

Foram definidas duas PD para o trajeto de acesso à estação, uma destinada aos usuários que tinham bicicleta disponível para uso ou tinham a intenção de adquirir uma (PD1) e outra para os que não se enquadravam nessa situação (PD2A). Para o egresso (trajeto da saída da estação de trem até o destino), foi apresentada a PD2E, esta continha os mesmos atributos da PD2A. Após a definição dos atributos, seus níveis foram estabelecidos. Estes dados foram compilados na Tabela 2, juntamente com suas respectivas referências literárias.

Tabela 2 – Descrição de atributos e níveis

	Atributo	Autor	Abreviação	Nº níveis	Descrição do nível
1	Tipo de bicicletário	(GEURS; LA PAIX; VAN WEPEREN, 2016; TON <i>et al.</i> , 2020; YANG, M. <i>et al.</i> , 2015)	bicicletario	3	Bicicletário descoberto controlado (0), bicicletário coberto controlado (1) e Lockers individuais (2)
2	Tarifa (utilizando a bicicleta integrada ao trem)	(LA PAIX; CHERCHI; GEURS, 2020; VAN MIL <i>et al.</i> , 2020)	tarifa_b	4	Somente a tarifa do trem (0), tarifa do trem mais R\$ 1,00 (1), mais R\$ 2,00 (2), mais R\$ 5,00 (5)
3	Ciclovía	(GEURS; LA PAIX; VAN WEPEREN, 2016; GUO; HE, 2020; LA PAIX; CHERCHI; GEURS, 2020; LIU <i>et al.</i> , 2020)	ciclovía	3	Ausente (0), em parte do percurso (1) e em todo o percurso (2)

4	Tipo de tráfego	(MÁRQUEZ; CANTILLO; ARELLANA, 2021)	trafego	2	Somente carros (0), caminhões e ônibus (1)
5	Tempo de integração	(MOLINILLO <i>et al.</i> , 2020; VAN MIL <i>et al.</i> , 2020)	tempo_int	3	2 minutos (2), 5 minutos (5) e 7 minutos (7)
6	Distância até a bicicleta compartilhada (acesso) ou da bicicleta compartilhada até o destino (egresso)	(CAGGIANI; COLOVIC; OTTOMANELLI, 2020; KABRA; BELAVINA, 2016)	dist_dest	3	100 m (0), 300 m (1) e 500 m (2)
7	Distância pedalada	(LA PAIX; CHERCHI; GEURS, 2020; TON <i>et al.</i> , 2020)	dist_viagem	3	1,5K m (0), 3K m (1), 5 Km (2)

A PD1 continha os atributos do 1 ao 5 e a PD2A e a PD2E compreendiam os atributos do 2 ao 7. O projeto experimental foi elaborado utilizando Projetos Eficientes (ROSE; BLIEMER, 2009) com suporte do software NGene (CHOICEMETRICS, 2018). Estes projetos requerem valores iniciais para parâmetros da função utilidade. Para isto, foram utilizados coeficientes obtidos de estudos internacionais (LA PAIX; CHERCHI; GEURS, 2020; TAYLOR; MAHMASSANI, 1996) e também de dois estudos realizados na cidade de Porto Alegre (JUNIOR, 2020; RODRIGUES, 2017). Os projetos experimentais resultaram em um d_{error} igual a 1,18 e 6 situações de escolha para a PD1; para as PD2, um d_{error} igual a 2,26 e 7 situações de escolha.

Antes da proposição dos problemas de escolha foram disponibilizadas informações sobre cada um dos atributos aos entrevistados, incluindo a exemplificação dos tipos de estacionamentos através de imagens. Em cada situação de escolha, os entrevistados deveriam responder à pergunta “Suponha que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo. Você utilizaria a bicicleta para realizar este percurso?”, podendo o entrevistado responder “Sim” ou “Não”. As figuras a seguir apresentam exemplos contendo situações de escolha apresentadas aos respondentes.

Figura 6 – Exemplo de cartão apresentado na PD1

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 1,00 \$
Tipo de bicicletário:	Aberto controlado
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	2 minutos
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovia:	Sem ciclovia

(fonte: elaborada pela autora)

Figura 7 – Exemplo de cartão apresentado na PD2A

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 2,00 \$
Distância até estação de bicicletas de aluguel:	300m
Distância pedalada:	5 Km
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	2 minutos
Tipo de tráfego:	Caminhões e ônibus
Ciclovia:	Em todo percurso

(fonte: elaborada pela autora)

Figura 8 – Exemplo de cartão apresentado na PD2E

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 5,00
Tempo de integração: (tempo para sair do trem e chegar até a bicicleta de aluguel)	5 minutos
Distância pedalada:	1,5 Km
Distância da estação de bicicletas de aluguel até o destino:	300m
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovia:	Em parte do percurso

(fonte: elaborada pela autora)

4.3 Coleta de Dados

A etapa de coleta de dados ocorreu entre setembro e novembro de 2021 e a pesquisa foi aplicada em um formato de formulário online, tendo como público-alvo usuários de trem na cidade de Porto Alegre e sua região metropolitana. O questionário foi distribuído via redes sociais e email, a Trensurb (Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A) também publicou em suas redes sociais oficiais o questionário. Adicionalmente, fez-se a distribuição de QRCode referente à pesquisa e algumas entrevistas pessoais em determinadas estações.

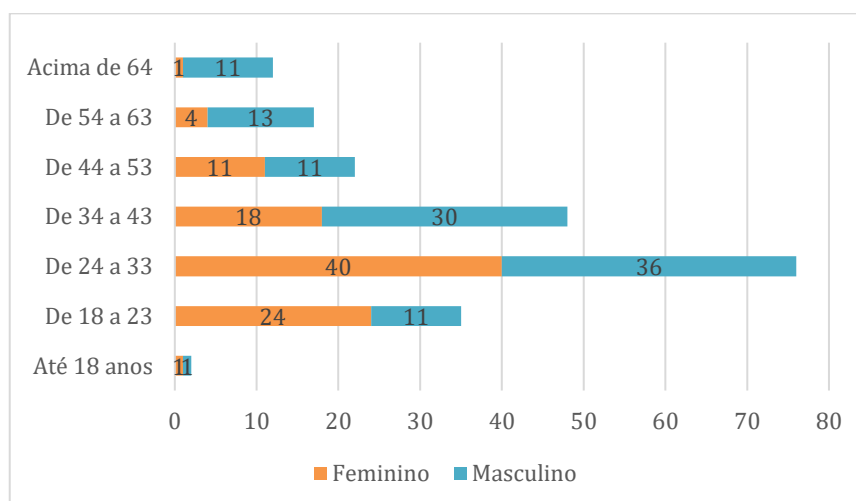
4.4 Perfil da amostra

Duas perguntas iniciais determinaram se o respondente seguiria no questionário: “Você utiliza o serviço de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb)?” e “Você possui alguma limitação que o (a) impede de usar a bicicleta? (não saber andar de bicicleta e/ou possuir alguma deficiência)”. Esta segunda pergunta foi feita para evitar vieses em relação às respostas da PD, pois a não escolha da bicicleta poderia não ter relação com os atributos na PD, e sim devido à uma limitação do usuário. O panorama das características dos respondentes e de suas viagens de integração será apresentado a seguir.

A aplicação do questionário resultou num total de 212 respostas válidas, sendo 46,7% delas de indivíduos do sexo feminino e 53,3% do sexo masculino. A faixa etária predominante se encontra entre 24 e 33 anos (35,8%), seguida da faixa entre os 34 e 43 anos (22,6%). Essa distribuição mostra-se ligeiramente diferente do perfil dos entrevistados da pesquisa de satisfação realizada com os usuários da Trensurb (AMOSTRA, 2020), em que as mulheres eram mais representativas, totalizando 56,2% de uma amostra de 2390 usuários do trem. Contudo, esta diferença pode ter ocorrido devido ao segundo questionamento de filtragem realizada, em que as mulheres podem ter apresentado maior limitação em relação ao uso da bicicleta. A faixa etária dos indivíduos da pesquisa de satisfação, 64,5% tinham até 39 anos, confirmando o perfil mais jovem entre os usuários do trem.

A Figura 9 apresenta a caracterização da amostra de acordo com a idade e gênero. Nota-se uma maior concentração do público feminino nas faixas mais jovens de idade, onde mais da metade das mulheres possuíam entre 18 e 33 anos. Em relação à população com mais idade, houve uma representação mais significativa dos homens, representando 82,8% dos entrevistados com mais de 54 anos.

Figura 9 – Divisão dos entrevistados por idade e gênero

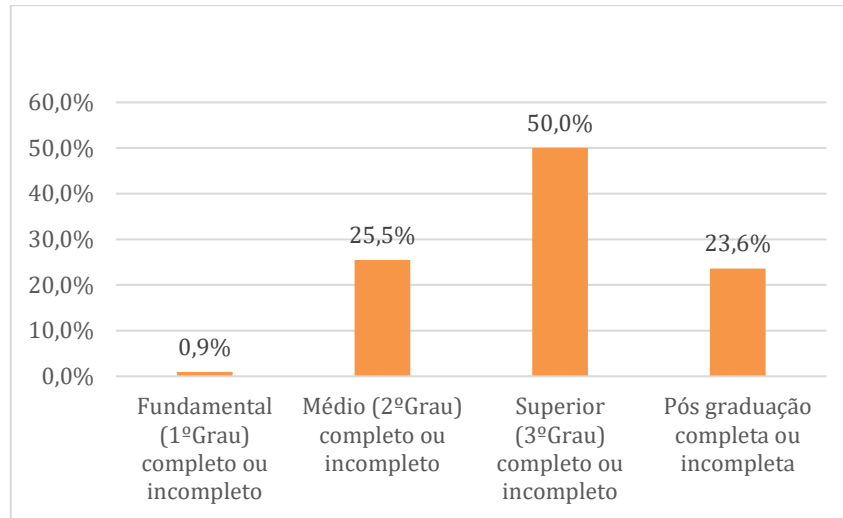


(fonte: elaborada pela autora)

Ao observar o nível de escolaridade (Figura 10), verifica-se que grande parte dos entrevistados apresentam alto grau de escolaridade, em que 50,0% tinham nível superior (completo ou não). Já em relação à renda familiar, a maioria dos respondentes se enquadrou nos estratos de renda

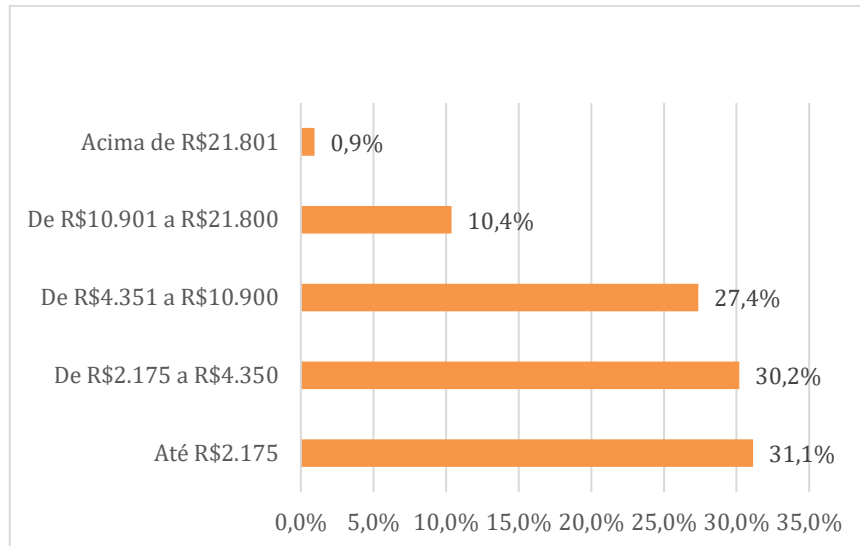
mais baixa, onde 61,3% possuíam renda familiar inferior a R\$ 4.350,00, o que pode ser verificado na Figura 11. Essas características divergem do perfil dos usuários da pesquisa de satisfação (AMOSTRA, 2020), onde apenas 27,1% dos usuários tinham nível superior completo ou não e a maioria (44,6%) tinha apenas ensino médio completo. Quanto à renda, a pesquisa de satisfação revelou que 81% dos usuários tinham renda inferior a R\$ 2612,50.

Figura 10 – Escolaridade dos entrevistados



(fonte: elaborada pela autora)

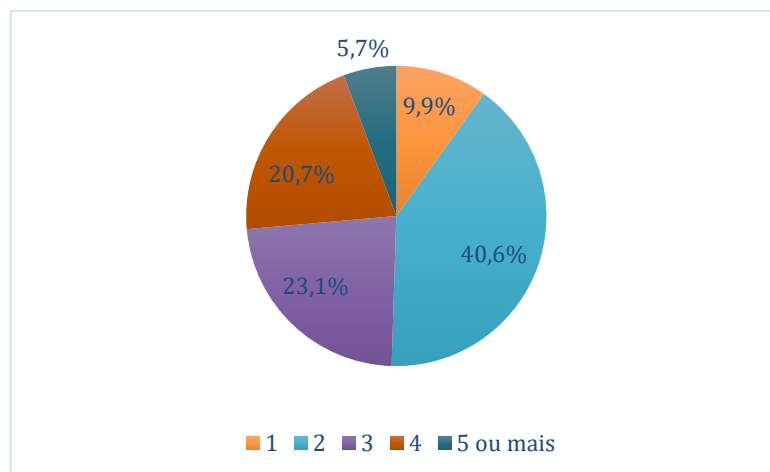
Figura 11 – Renda familiar dos entrevistados



(fonte: elaborada pela autora)

Aos analisar a constituição das residências da amostra, apresentada na Figura 12 , nota-se que a maior parte dos entrevistados vive em um domicílio composto por 2 pessoas (40,6%), na sequência têm-se os domicílios constituídos por 3 (23,1%) e por 4 (20,7%) indivíduos.

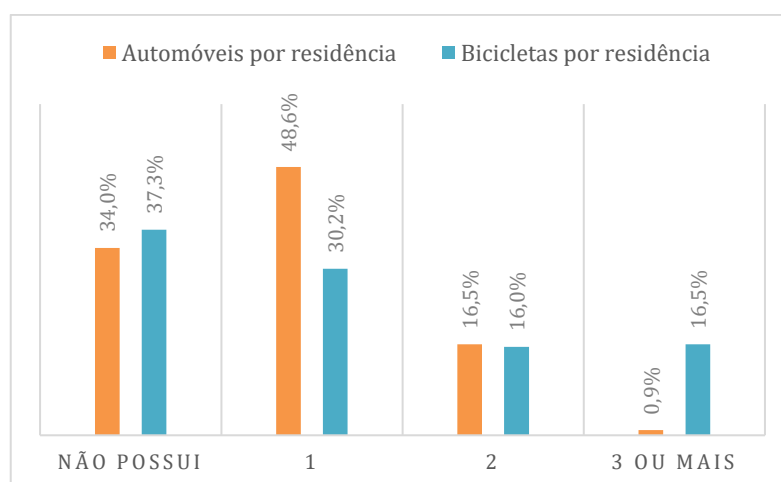
Figura 12 - Número de pessoas que vivem no domicílio



(fonte: elaborada pela autora)

Na Figura 13, pode-se observar o número de automóveis e bicicletas por domicílio, verificando-se que quase metade dos entrevistados (48,6%) possuíam 1 carro na residência. O número dos respondentes que possuíam nenhum carro foi similar à quantidade dos que não possuíam bicicleta, 34% e 37,3% respectivamente.

Figura 13 - Posse de automóvel e bicicleta nas residências da amostra



(fonte: elaborada pela autora)

Em relação às perguntas sobre os trajetos de acesso e egresso às estações, a Tabela 3 compila as características referentes a ambas as viagens de integração com o trem. É possível notar que a caminhada foi o modo mais utilizado para realizar a integração com o trem, sendo ainda mais predominante para egressar das estações. Essa característica também reflete no tempo, distância e custo da viagem. Ao observar a pesquisa de satisfação (AMOSTRA, 2020), nota-se que de 2014 a 2020 o uso da caminhada para acesso às estações cresceu ligeiramente, enquanto que outros modais perderam espaço, especialmente o ônibus; constatando-se que em 2020 a caminhada constituiu 51,2% dos acessos e cerca de 53,1% dos egressos. Para a amostra do presente trabalho, a diferença do uso deste modal foi mais desigual para os dois trajetos, onde 37,3% dos entrevistados acessaram a estação a pé e 58% realizaram o egresso dessa forma. Esta característica também reflete no tempo de viagem predominante, na pesquisa de satisfação mais da metade da amostra realizou os dois percursos em menos de 10 minutos. Enquanto na pesquisa vigente, a maioria dos entrevistados (40,6%) levou de 10 a 20 minutos para acessar a estação e no egresso 49,5% precisaram de menos de 10 minutos realizar o percurso.

Tabela 3 – Caracterização das viagens de integração dos entrevistados

Característica		Viagem de acesso à estação	Viagem de egresso da estação
Modo utilizado	A pé	37,3%	58,0%
	Bicicleta	9,4%	5,7%
	Carro por aplicativo (Uber, 99Pop etc.)	10,4%	8,5%
	Carro próprio	11,3%	1,9%
	Moto	0,9%	0,0%
	Ônibus	30,7%	25,9%
Tempo de viagem	Menos de 10 minutos	36,3%	49,5%
	Entre 10 e 20 minutos	40,6%	27,8%
	Entre 20 e 30 minutos	13,7%	13,7%
	Entre 30 e 40 minutos	4,2%	4,7%
	Mais de 40 minutos	5,2%	4,2%
Distância da viagem	Menor que 1 Km	18,9%	41,5%
	Entre 1 e 2,5 Km	38,7%	23,6%
	Entre 2,5 e 5 Km	24,5%	15,6%
	Maior que 5 Km	17,9%	19,3%

Custo da viagem	Sem custo	47,6%	63,7%
	Menos de R\$ 3,00	3,3%	0,9%
	Entre R\$ 3,00 e R\$ 5,00	23,1%	17,5%
	Entre R\$ 5,00 e R\$ 7,00	15,6%	9,4%
	Entre R\$ 7,00 e R\$ 9,00	5,2%	4,2%
	Mais de R\$ 9,00	5,2%	4,2%
	Existe ciclovía	Não	81,6%
Sim, em parte do percurso		16,0%	20,3%
Sim, em todo percurso		2,4%	2,8%
Existe estacionamento para bicicleta próximo à estação	Não	63,2%	47,2%
	Sim	36,8%	52,8%
Existem bicicletas de aluguel perto da estação	Não	92,5%	84,0%
	Sim	7,5%	16,0%

Verificando-se as estações utilizadas pelos usuários amostrados, consta-se que as estações mais acessadas foram as estações Sapucaia (13,3%) e a estação Niterói (12,2%). Quanto ao egresso, a estação mais demandada foi a estação Mercado (24,4%), seguida da estação Aeroporto (18,3%). A diferença do perfil de uso das estações para os dois percursos pode explicar algumas características dos trajetos. Por exemplo, como a estação Mercado está localizada em uma área central de Porto Alegre, com uso do solo diversificado, esta é uma região que apresenta ampla oferta de empregos, centros educacionais e serviços utilitários, favorecendo o acesso através da caminhada a estas atividades.

Figura 14 – Estações utilizadas pelos entrevistados



(fonte: elaborada pela autora)

4.5 Especificação dos fatores psicológicos

Essa pesquisa explorou a influência dos aspectos subjetivos do comportamento humano na escolha modal sob a ótica da Teoria do Comportamento Planejado. O comportamento em questão foi a escolha de utilizar a bicicleta como modo de integração com o trem, onde a intenção de utilizar a bicicleta é a determinante imediata deste comportamento. Como variáveis preditoras da intenção foram definidas variáveis para representar a Atitude (ATT), a Norma Subjetiva (SN) e o Controle Percebido (PBC). Além disso foram realizados questionamentos com o intuito de captar determinadas percepções do usuário a respeito do uso da bicicleta.

Para a constituição de cada uma destas variáveis latentes foram previstos conjuntos de variáveis observáveis, todas mensuradas através de escala Likert de cinco pontos, em que 5 indica máxima concordância e 1 a total discordância com a afirmação apresentada. A Tabela 4 compila essas variáveis.

Tabela 4 – Variáveis latentes e observáveis

Var. Latente	Indicador	Influência sobre a propensão ao uso
<i>Atitudes</i>	health1	O ciclismo melhora a saúde.
	health2	Andar de bicicleta é uma boa maneira de entrar em forma.
	health3	O ciclismo faz com que as pessoas adotem um estilo de vida saudável.
	health4	O ciclismo ajuda a reduzir os níveis de estresse.
	health5	Utilizar a bicicleta integrada ao trem pode ser bom para minha saúde.
	ProBike1	Eu gostaria de ver mais bicicletas do que carros nas ruas.
	ProBike2	Pedalar contribui para a melhora do tráfego e do ambiente.
	ProBike3	Utilizar a bicicleta integrada ao trem é uma forma de locomoção sustentável.
	env1	Eu me preocupo bastante com as questões climáticas e ambientais.
	env2	Eu procuro utilizar meios de transporte com baixa/nenhuma emissão de carbono e poluentes.
	covid1	A locomoção através da bicicleta ajuda a reduzir o risco de contaminação e propagação do vírus da COVID 19.
	covid2	A integração da bicicleta com o trem apresenta um risco bem menor de contaminação comparada à integração do ônibus com o trem.
	covid3	Estou profundamente preocupado com a contaminação da COVID 19 nos meios de transportes.
<i>Percepções</i>	BikeUse1	Andar de bicicleta durante a hora do rush é uma boa experiência.
	BikeUse2	O ciclismo é popular na minha cidade.
	BikeUse3	Eu me sinto seguro ao utilizar a bicicleta no trânsito urbano.
	safBike1	Considerando acidentes no trânsito, acho muito mais perigoso utilizar a bicicleta do que outros meios de transporte.

	safBike2	A inexistência de uma infraestrutura cicloviária adequada me deixa inseguro(a) para utilizar a bicicleta.
	safe3	Eu me sinto seguro ao utilizar o ônibus para acesso à estação.
	safe4	O layout interno do ônibus tem um bom desempenho na proteção dos passageiros em caso de acidente.
	safe5	A maneira como os ônibus são dirigidos me faz sentir seguro(a).
	comf1	O clima quente me impediria ir de bicicleta até a estação.
	comf2	A chuva me impediria ir de bicicleta até a estação.
	comf3	Ir de bicicleta para o trabalho e ter que trocar de roupa é inconveniente para mim.
	comf4	Andar de bicicleta é desconfortável para mim.
<i>Norma Social</i>	sn1	Pessoas importantes na minha vida pensam que devo usar bicicleta.
	sn2	Meus colegas/amigos aprovam o uso de bicicleta para os deslocamentos.
	sn3	Familiares, amigos e colegas usam bicicleta.
	sn4	Familiares, amigos e colegas consideram importante estimular o uso de bicicleta.
<i>Controle Percebido</i>	pc1	É fácil para mim usar bicicleta.
	pc2	É possível para mim usar bicicleta se quisesse.
	pc3	É fácil para mim usar bicicleta para integração com o transporte público.
	pc4	Se me transporto de bicicleta, meu destino (trabalho/estudo) possui vestiários adequados para me trocar/higienizar.
<i>Intenção</i>	int1	Pretendo usar/usar mais bicicleta no futuro próximo.
	int2	Pretendo reduzir o uso de ônibus/carro para integração no futuro próximo.
	int3	Estou planejando usar mais a bicicleta integrada ao trem no futuro próximo.
	int4	Pretendo adquirir uma bicicleta e/ou acessórios para bicicleta.

A fim de obter um panorama das respostas sobre a pesquisa de opinião, calculou-se a distribuição das respostas para cada alternativa da escala. A média e o desvio padrão de cada pergunta também foi computado, o que permitiu conhecer a tendência central dos respondentes para cada indicador. A Tabela 5 exibe os resultados das observações de cada variável.

Tabela 5 – Distribuição das respostas da pesquisa de opinião

Item	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente	Média	desvio padrão
health1	1,3%	0,7%	0,0%	8,6%	89,5%	4,71	0,96
health2	2,0%	0,7%	0,7%	16,4%	80,3%	4,60	1,02
health3	1,3%	2,0%	2,0%	20,4%	74,3%	4,52	1,03
health4	2,0%	2,0%	7,2%	20,4%	68,4%	4,38	1,11
health5	2,6%	1,3%	6,6%	25,0%	64,5%	4,35	1,12
Probike1	3,3%	3,9%	9,2%	13,8%	69,7%	4,31	1,22
Probike2	2,0%	2,0%	5,9%	21,1%	69,1%	4,40	1,10
Probike3	2,0%	2,6%	3,3%	13,8%	78,3%	4,50	1,10

env1	2,6%	2,6%	6,6%	32,9%	55,3%	4,22	1,13
env2	9,9%	15,1%	23,0%	25,0%	27,0%	3,32	1,36
covid1	2,6%	3,3%	12,5%	24,3%	57,2%	4,18	1,19
covid2	2,6%	3,3%	7,9%	23,7%	62,5%	4,29	1,14
covid3	2,6%	6,6%	5,3%	26,3%	59,2%	4,19	1,21
bikeUse1	34,2%	22,4%	13,8%	14,5%	15,1%	2,51	1,47
bikeUse2	17,8%	30,9%	17,1%	20,4%	13,8%	2,67	1,32
bikeUse3	28,9%	24,3%	9,9%	19,7%	17,1%	2,62	1,49
Safe1	6,6%	16,4%	13,2%	25,7%	38,2%	3,65	1,39
Safe2	5,3%	5,3%	7,2%	19,7%	62,5%	4,17	1,30
Safe3	7,9%	17,8%	14,5%	40,1%	19,7%	3,40	1,29
Safe4	35,5%	32,9%	11,2%	13,2%	7,2%	2,20	1,28
Safe5	16,4%	39,5%	19,7%	16,4%	7,9%	2,56	1,22
comf_bike1	24,3%	9,9%	14,5%	27,0%	24,3%	3,10	1,56
comf_bike2	7,2%	5,3%	2,6%	18,4%	66,4%	4,21	1,36
comf_bike3	12,5%	11,2%	12,5%	32,2%	31,6%	3,53	1,43
comf_bike4	42,8%	32,2%	11,8%	8,6%	4,6%	2,00	1,17
sn1	12,5%	11,8%	32,2%	22,4%	21,1%	3,17	1,34
sn2	2,0%	8,6%	28,3%	33,6%	27,6%	3,63	1,14
sn3	7,9%	16,4%	24,3%	27,0%	24,3%	3,32	1,33
sn4	3,9%	9,9%	25,0%	32,2%	28,9%	3,59	1,22
pc1	5,9%	10,5%	15,1%	22,4%	46,1%	3,81	1,37
pc2	7,9%	15,1%	6,6%	24,3%	46,1%	3,76	1,44
pc3	22,4%	25,0%	11,2%	20,4%	21,1%	2,82	1,50
pc4	28,3%	19,1%	7,9%	18,4%	26,3%	2,90	1,63
int1	7,9%	11,2%	13,2%	28,3%	39,5%	3,69	1,39
int2	7,9%	13,2%	18,4%	30,9%	29,6%	3,51	1,34
int3	13,2%	17,8%	15,8%	27,0%	26,3%	3,24	1,42
int4	14,5%	13,2%	10,5%	27,6%	34,2%	3,42	1,51

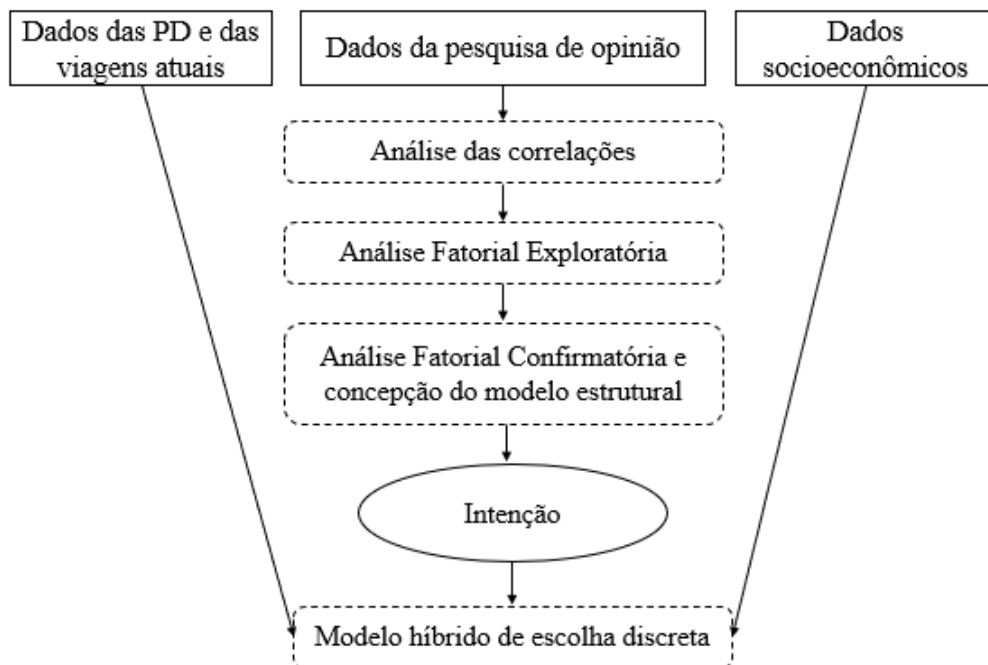
4.6 Modelagem

Para a realizar a modelagem, foram desconsideradas as respostas dos usuários de trem que faziam os dois trajetos de integração (acesso e egresso) a pé. Fez-se este procedimento posto que o intuito é explorar os fatores que fariam os viajantes migrar do seu modo de viagem atual para um modo ativo, especificamente, para a bicicleta. Os que caminham para integrar já se locomovem ativamente. Em vista disso, 152 respostas seguiram na modelagem.

Primeiramente, realizou-se uma análise de correlações para avaliar o grau de relação das variáveis da pesquisa de opinião. Na sequência, uma análise fatorial exploratória (AFE) foi conduzida com o objetivo de investigar relações subjacentes entre as variáveis medidas. Feito isso, fez-se a análise fatorial confirmatória (AFC) para testar relações entre variáveis observáveis e entre uma ou mais variáveis latentes. Após validadas as variáveis latentes na AFC, um modelo estrutural foi especificado de maneira a reproduzir as relações entre as

variáveis latentes. Tal modelo foi baseado na estrutura de relações elucidada pela Teoria do Comportamento Planejado. Por fim, modelos de escolha discreta foram aferidos para modelar a escolha da bicicleta para a integração com trem. As variáveis dos modelos de escolha foram os atributos das preferências declaradas e das viagens atuais do respondente. Sequencialmente, foram incorporadas características subjetivas nos modelos através da intenção obtida do modelo estrutural, resultando em modelos híbridos de escolha. Também procurou-se incorporar variáveis socioeconômicas dos usuários a fim de otimizar os modelos. A Figura 15 ilustra essas etapas. Os modelos híbridos de escolha discreta foram estimados no software Biogeme (BIERLAIRE, 2003).

Figura 15 – Etapas da Modelagem



(fonte: elaborada pela autora)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise das correlações

A análise de correlações foi realizada com as variáveis observadas na pesquisa de opinião do questionário, a fim de verificar relações existentes entre tais variáveis, o que auxilia na identificação da formação de variáveis latentes e na sinalização da formação de diferentes construtos.

A matriz de correlações foi calculada pelo método da Correlação Bivariada de Pearson através do IBM SPSS (STATISTICS SOLUTIONS, 2016). Com a análise de correlação, possíveis agrupamentos de variáveis foram identificados, orientando a posterior análise fatorial. Assume-se que valores de r (coeficiente de correlação de Pearson) maiores que 0,3 indicam que o conjunto de variáveis são adequados à análise fatorial. Assim, quanto mais próximo de 1 for a correlação, tanto positiva quanto negativa, maior é a dependência estatística linear entre as variáveis observadas. Todas as variáveis apresentaram correlações satisfatórias com uma ou mais variáveis, assim, foram mantidas nas análises seguintes.

5.2 Análise Fatorial Exploratória

A análise fatorial exploratória (AFE) foi utilizada para identificar as variáveis observadas que poderiam ser agrupadas, resultando em um número de variáveis latentes que melhor representaria as variáveis mensuradas. Foram realizadas duas análises no IBM SPSS (STATISTICS SOLUTIONS, 2016), uma com os fatores extraídos pela matriz de correlação e outra pela matriz de covariância. Para os dois métodos foi realizada a rotação da matriz a fim de compreender melhor os dados, utilizou-se a rotação ortogonal Varimax, uma vez que se sua aplicação é indicada quando o objetivo da análise for a redução dos dados para uso em análises posteriores.

Como resultados, foram obtidos: 9 fatores através da matriz de correlação que explicam 69,02% da variância total e 10 fatores pela matriz de covariância, correspondendo a 70,36% da variância bruta totalizada. Segundo (HAIR *et al.*, 2009) para que a AFE seja considerada adequada é

necessário que os fatores expliquem ao menos 60% da variância total, o que ocorreu nos dois métodos testados.

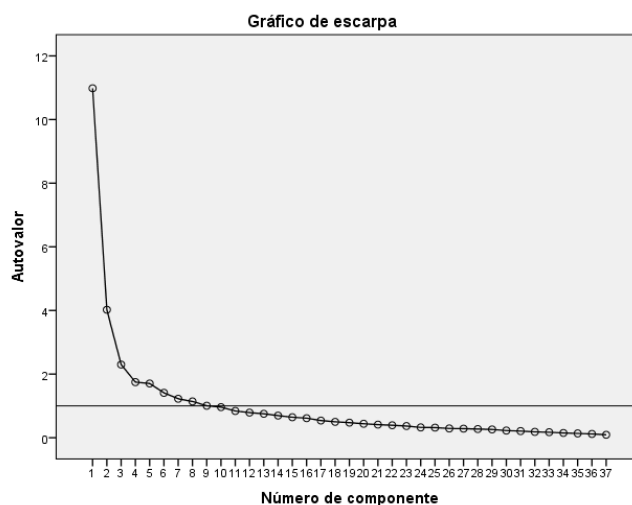
Para validação da adequação dos dados, observou-se o coeficiente KMO, em que valores acima de 0,5 podem ser considerados aceitáveis, sendo apropriados valores maiores que 0,8. Outro parâmetro considerado foi o teste de esfericidade de Bartlett (nível de significância deve ser menor que 0,05). Ambas as extrações de matrizes (de covariância e de correlação) apresentaram ajustes adequados para estes parâmetros. Optou-se por extrair os valores de parâmetros pela matriz de correlação que resultou em um agrupamento das variáveis observadas mais adequado à formulação conceitual das variáveis latentes. A Tabela 6 apresenta os resultados dos parâmetros de adequação obtidos.

Tabela 6 – KMO e teste de esfericidade de Bartlett

Parâmetro		Valor
Medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		0,854
Teste de esfericidade de Bartlett	qui-quadrado	3258,547
	df	666
	significância	0,000

Na ponderação do número de fatores também se considerou o teste *scree*, utilizado para identificar o número ótimo de fatores que podem ser extraídos antes que a quantia de variância única comece a dominar a estrutura de variância comum (HAIR *et al.*, 2009). Ao analisar o gráfico das raízes latentes em relação ao número de fatores e a forma da curva resultante, pode-se avaliar o ponto de corte. Na Figura 16 é possível avaliar que 9 fatores possuem autovalor igual ou maior que 1,0 no teste *scree*.

Figura 16 – Teste scree



(fonte: elaborada pela autora)

Constatou-se que algumas variáveis observadas não apresentaram a carga fatorial mais alta no fator que estão inseridas, indicando variáveis possíveis de exclusão. Assim, analisando as cargas fatoriais e o teste scree, 9 variáveis latentes foram constituídas, apresentadas na tabela a seguir.

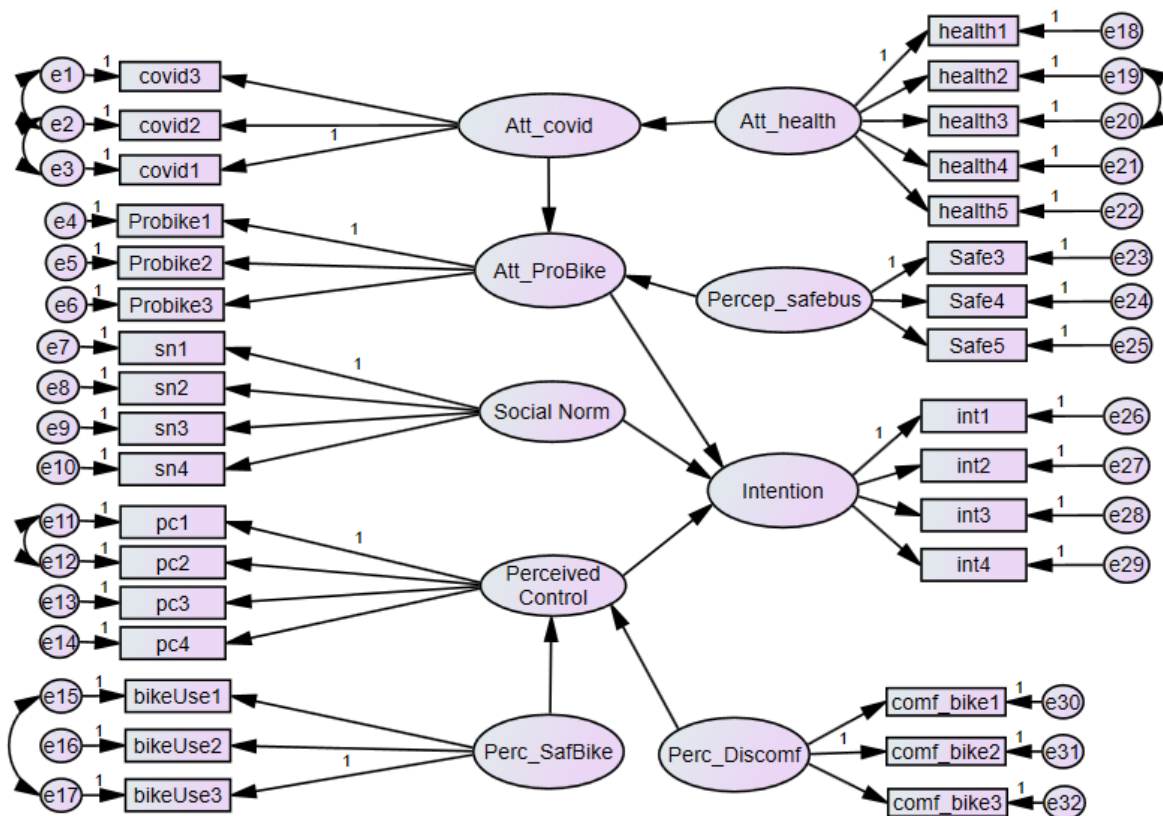
Tabela 7 – Fatores e cargas fatoriais identificados na AFE

Variáveis latentes	Variáveis observadas	Fatores								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Atitude em relação à saúde</i>	health1	,845								
	health2	,754								
	health3	,761								
	health4	,826								
	health5	,706		,339						
<i>Atitude Pro Bike</i>	Probike1	,580	,403							
	Probike2	,672							,339	
	Probike3	,717								
<i>Atitude em relação à covid</i>	env1	,360				,534				
	env2		,313	,310	,341	,378				,354
	covid1	,450	,305			,521				
<i>Percepção de facilidade de uso da bicicleta no ambiente urbano</i>	covid2	,454				,585				
	covid3					,709				
	bikeUse1				,582					-,313
	bikeUse2				,606	,346				
	bikeUse3				,718					
	Safe1								,676	

5.3 Análise Fatorial Confirmatória e modelo estrutural

A partir da obtenção dos fatores, fez-se a análise fatorial confirmatória (AFC) para testar a teoria do comportamento planejado. Nesse sentido, as variáveis Atitude, Normas Subjetivas e o Comportamento Percebido foram especificadas como variáveis exógenas e a Intenção foi especificada como uma variável endógena. As percepções também foram incluídas como variáveis exógenas. Primeiramente, as percepções foram testadas influenciando diretamente a intenção, o que não resultou em resultados adequados. Os fatores Atitude em relação à covid e em relação a saúde também não resultaram em influência direta na intenção. Assim, estas variáveis atitudinais e as percepções foram integradas ao modelo influenciando outras variáveis latentes. A Figura 17 ilustra um modelo estrutural testado com os 9 fatores presentes.

Figura 17 – Teste de Modelo estrutural com todas as variáveis latentes

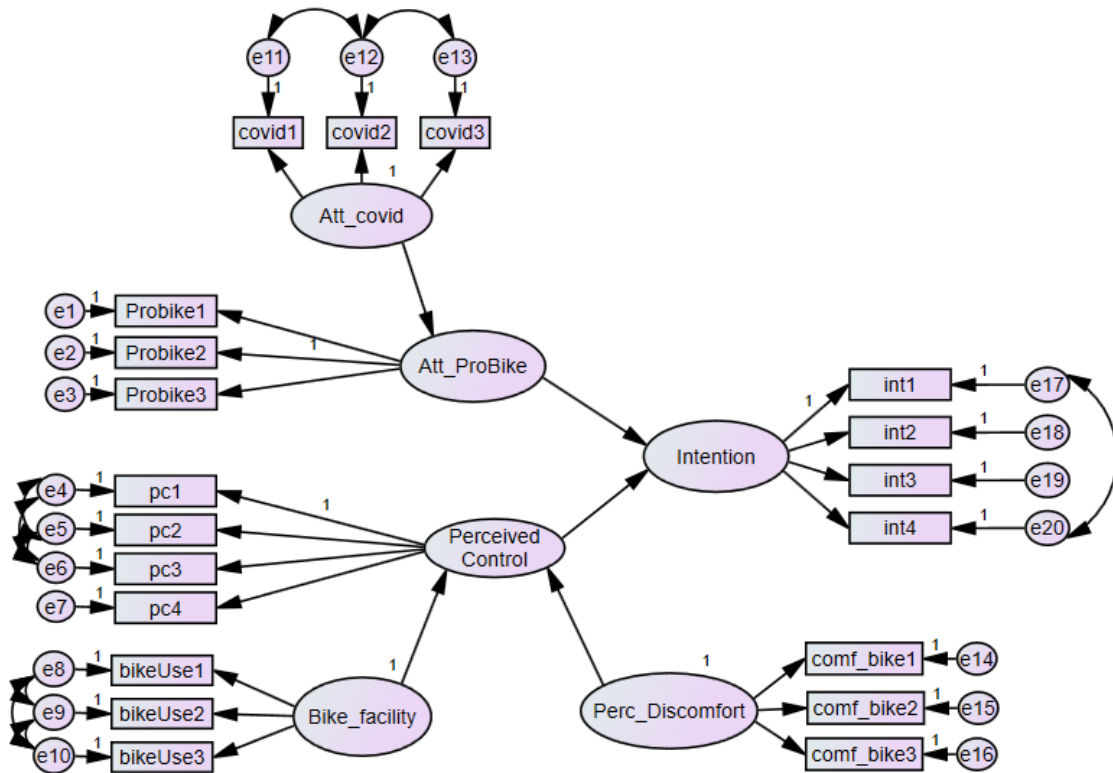


(fonte: elaborada pela autora)

Entretanto, apesar de a Norma Social ter resultado em um impacto positivo na intenção, ela não foi importante para a intenção considerando um intervalo de confiança de 95%, o valor-p encontrado foi 0,302 para esta relação. O que revela que o efeito das opiniões e hábitos de pessoas próximas a respeito do uso da bicicleta teve ínfima influência na intenção de uso deste transporte, podendo ser considerada desprezível para este modelo. A Percepção em relação à segurança do ônibus também não foi significativa em nenhum dos modelos estruturais testados. A Atitude em relação à saúde só foi significativa quando testada como variável preditiva da atitude perante a covid, contudo o modelo apresentou melhores ajustes sem essa variável. Assim, essas três variáveis foram excluídas da análise.

A Figura 18 exibe o diagrama de caminhos do modelo estrutural de mensuração final obtido. Para estimação do modelo, fixou-se a carga fatorial, de maneira arbitrária, de uma das variáveis observadas de cada fator; para as variáveis latentes exógenas a variância foi fixada em 1, permitindo a estimação de todas as variáveis observadas destes fatores. As covariâncias entre as variáveis latentes foram estabelecidas com o embasamento teórico e prático sobre o tema, além da avaliação da significância estatística através do valor-p. Objetivando melhorar os ajustes do modelo, as covariâncias entre os erros foram adicionadas com base nos índices de modificação sugeridos pelo software SPSS Amos 23.

Figura 18 – Diagrama de caminhos do modelo final da AFC



(fonte: elaborada pela autora)

Os resultados da estimação são apresentados na Tabela 8. Todas as relações obtidas foram significativas, verificadas através do valor-p abaixo de 0,05 e dos valores de CR acima de $\pm 1,96$ em módulo (HAIR *et al.*, 2009). O modelo possui 159 graus de liberdade e um qui-quadrado de 306,94. O índice de ajuste absoluto RMSEA de 0,078 denota uma boa qualidade do modelo de mensuração geral, sendo considerados bons ajustes valores abaixo de 0,08 (STEIGER, J. H., & LIND, 1980). O índice do ajuste incremental CFI foi de 0,883, sendo muito próximo valor considerado apropriado ($\geq 0,90$) (BENTLER, 1980). O TLI resultante de 0,86 foi um pouco inferior ($TLI \geq 0,90$), ainda assim, revelou-se um ajuste adequado, com o resultado muito próximo de 1.

Tabela 8 – Resultados da estimação do modelo estrutural

	Relações causais	Peso estandardizado	SE	CR	Valor-p
PC	<--- Perc_Discomfort	-0,318	0,065	-3,044	0,002
PC	<--- Bike_facility	0,948	0,097	6,103	***
Att_ProBike	<--- Att_covid	1	0,063	10,21	***
Intention	<--- Att_ProBike	0,377	0,112	5,024	***

Intention	<---	PC	0,926	0,238	5,965	***
pc3	<---	PC	0,609	0,234	6,123	***
pc2	<---	PC	0,391	0,158	5,364	***
pc1	<---	PC	0,501			
pc4	<---	PC	0,271	0,24	2,9	0,004
int1	<---	Intention	0,799			
int2	<---	Intention	0,782	0,093	10,322	***
int3	<---	Intention	0,896	0,099	11,932	***
int4	<---	Intention	0,719	0,097	10,495	***
Probike2	<---	Att_ProBike	0,757			
Probike1	<---	Att_ProBike	0,756	0,138	8,734	***
comf_bike1	<---	Perc_Discomfort	0,616	0,134	6,94	***
comf_bike3	<---	Perc_Discomfort	0,751	0,123	8,267	***
comf_bike2	<---	Perc_Discomfort	0,657	0,108	7,355	***
bikeUse3	<---	Bike_facility	0,319	0,128	3,681	***
bikeUse2	<---	Bike_facility	0,314	0,114	3,627	***
bikeUse1	<---	Bike_facility	0,279	0,127	3,2	0,001
Probike3	<---	Att_ProBike	0,793	0,112	9,106	***
covid1	<---	Att_covid	0,629	0,078	8,006	***
covid2	<---	Att_covid	0,561	0,077	6,908	***
covid3	<---	Att_covid	0,522	0,083	6,386	***

Ao observar os pesos e os sinais das relações entre variáveis, algumas suposições iniciais da teoria do comportamento planejado foram confirmadas, ou seja, a atitude e o controle percebido do indivíduo impactaram positivamente sua intenção. Outras relações foram inferidas, constatou-se que a preocupação em relação à Covid interfere na atitude do indivíduo em relação à bicicleta, isto é, o indivíduo ser mais “Pró-bicicleta”. Revelou-se também que o controle percebido foi impactado positivamente pela facilidade percebida de utilizar a bicicleta no ambiente urbano. Em contrapartida, a percepção de desconforto do uso da bicicleta impactou negativamente no controle percebido, indicando que o indivíduo que considera a bicicleta desconfortável, sinta-se menos capaz de utilizá-la.

É possível depreender da Tabela 8 que das variáveis latentes que influenciam a intenção, o controle percebido ($\beta = 0,926$, $p < 0,001$) comparado à atitude pró-bicicleta ($\beta = 0,377$, $p < 0,001$) foi o principal fator psicológico influente sobre a intenção em utilizar a bicicleta. O que significa que as pessoas que entendem que têm a possibilidade de usar a bicicleta para fazer a integração e que possuem uma atitude mais positiva em relação à bicicleta tendem a ter a intenção de escolher essa opção de transporte.

Apesar de uma das variáveis latentes que constituem a TCP (norma social) ter sido excluída da análise por revelar baixa influência na intenção de escolha, as relações e os resultados dos demais fatores foram adequados, validando a teoria aplicada para a elaboração do modelo estrutural. HOFFMANN *et al.* (2017) ao efetuarem uma revisão sistemática sobre o uso de fatores psicológicos para o contexto de escolha modal revelaram que, usualmente, as atitudes e o controle percebido exercem as principais influências sobre a intenção e, conseqüente, sobre o comportamento de escolha. Logo, os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com os pressupostos literários.

5.4 Modelos híbridos de escolha discreta

Esta seção apresenta os resultados dos modelos de escolha discreta estimados. Dado que a apresentação das situações de escolha das PD questionava em cada cenário se o respondente escolheria a bicicleta ou não, assume-se que quando ele não escolhe a bicicleta, ele opta por sua opção de transporte atual. Assim, duas equações de utilidades foram formuladas para cada modelo, uma para a utilidade da bicicleta como modal de integração (U_{bici}) e outra para a alternativa restante (U_{at}), que corresponde às características de transporte da atual viagem do usuário. Em relação aos atributos que representaram a utilidade da alternativa, foram testadas as variáveis relacionadas as viagens de acesso e egresso dos respondentes, como tempo total de percurso, custo e características do trajeto, como existência de ciclovia e o tipo de tráfego.

Feito isso, modelos híbridos foram testados, incluindo fatores subjetivos através da intenção resultante do modelo estrutural concebido. A intenção resultante foi extraída através do SPSS Amos 23, sendo inserida como uma nova variável no banco de dados. Por fim, testou-se incluir variáveis socioeconômicas dos respondentes nos modelos. Também se procurou incluir interações entre variáveis, uma vez que pessoas que possuem determinada característica ou condição de transporte disponível em suas realidades podem valorizar de maneiras distintas os atributos.

Para obtenção das variáveis finais de cada modelo, as estimativas foram realizadas juntamente com o procedimento de eliminação regressiva de variáveis não significativas, uma vez que a hierarquia das variáveis não era conhecida. Inicialmente, esta significância foi

medida por um valor-p robusto considerando um nível de confiança de 95%, além disso, para exclusão e inclusão de variáveis no modelo, foram levados em consideração aspectos teóricos e de ajuste geral do modelo.

Foram estimados três modelos. Para a viagem de acesso: um modelo para os usuários que tem bicicleta disponível para uso ou tem a intenção de ter uma e um segundo modelo para os que não se enquadram nesta situação. O terceiro modelo é referente a viagem de egresso dos usuários. O intuito de analisar separadamente os diferentes trajetos (acesso e egresso) foi para captar possíveis diferenças de modelagem, considerando a variação das condições de viagem e impactos socioeconômicas que poderiam influenciar o comportamento de forma distinta. Salienta-se que para a modelagem, as viagens a pé foram desconsideradas. A seguir são apresentados os modelos de escolha discreta que apresentaram os melhores resultados para os três casos.

5.4.1 Modelo para PD1

Para a viagem de acesso às estações, a PD1 foi aplicada aos respondentes que tinham bicicleta ou tinham a intenção de adquirir uma e que não acessavam a estação a pé. O modelo resultante correspondeu a uma amostra de 91 respondentes, totalizando 546 observações (cada entrevistado respondeu 6 situações de escolha relativas à viagem de acesso).

Tabela 9 – Resultados do modelo PD1

Atributo	Coefficientes	Valor-P
Intercepto	0,235	0,78
Ciclovias	0,899	0,00
Tarifa (Integração com bicicleta)	-0,427	0,00
Tempo de integração	-0,147	0,00
Tipo de tráfego	-0,770	0,00
Intenção	0,309	0,01
Escolaridade	-0,357	0,01
Gênero	0,443	0,03
Interação Idade e Tempo	0,171	0,00
Distância da viagem atual	-0,278	0,04

Tempo da viagem atual	-0,420	0,00
-----------------------	--------	------

Estes resultados correspondem às funções de utilidade abaixo:

$$U_{\text{bici}} = 0,235 + 0,899 * ciclo_1 - 0,427 * tarifa_1 - 0,147 * tempo_1 - 0,77 * traf_1 + 0,309 * Int - 0,357 * esc + 0,443 * gen \quad (\text{Equação 11})$$

$$U_{\text{at}} = -0,278 * dist_2 - 0,42 * tempo_2 + 0,171 * Idade_tempo_2 \quad (\text{Equação 12})$$

O ajuste do modelo pode ser considerado aceitável, resultando em um ρ^2 igual a 0,15. Isto significa que as variáveis elegidas explicam a escolha pelo modal em questão. Os atributos considerados no modelo foram estatisticamente significativamente diferentes de zero, para nível de confiança de 95%. O sinal positivo dos coeficientes indica que a presença destes atributos aumenta a probabilidade de escolha da alternativa, enquanto o sinal negativo indica uma menor probabilidade.

A Tabela 10 apresenta as elasticidades dos atributos resultantes da preferência declarada para a escolha da bicicleta como modo de integração. A elasticidade permite conhecer o tamanho do impacto do atributo na probabilidade de escolha do objeto em questão.

Tabela 10 – Elasticidades dos atributos da PD1

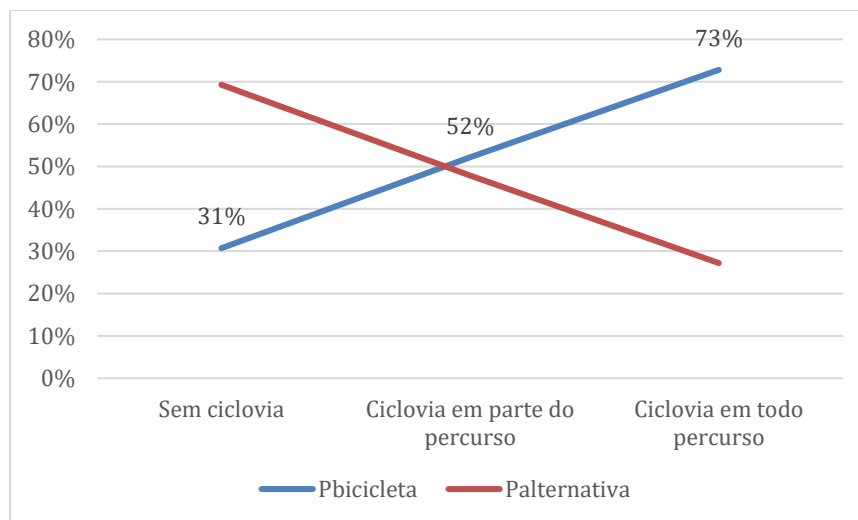
Atributo	Elasticidade
Ciclovía	0,355
Tarifa (Integração com bicicleta)	-0,355
Tempo de integração	-0,332
Tipo de tráfego	-0,188

Analisando estes valores, os atributos mais importantes para os entrevistados foram a ciclovía e a Tarifa. Logo após vem o tempo de integração, seguido do tipo de tráfego. Avaliando os atributos estipulados na PD1, o único que não foi significativo e foi retirado do modelo foi a variável “Tipo de bicicletário”. Isto não significa que a presença de bicicletários não é importante, sugere apenas que os usuários não diferem entre os tipos de bicicletários apresentados (aberto controlado, fechado controlado e lockers individuais). Esta consequência pode ser explicada em razão dos níveis propostos neste trabalho, todos os

bicicletários apresentavam algum nível de segurança, até mesmo o bicicletário mais “básico” (aberto controlado), que apesar de não possuir cobertura, possuía acesso controlado. Além disso, o valor pago para utilizar a bicicleta costuma ser atrelado a um bicicletário, logo apesar de os atributos não serem apresentados relacionados na PD, eles podem ter sido interpretados dessa maneira pelo respondente, já que todos os cenários apresentavam algum tipo de bicicletário.

A presença de ciclovia teve impacto positivo na utilidade U_{bici} , assim, quanto maior o grau dos níveis avaliados (sem ciclovia, ciclovia em parte do trajeto, ciclovia em todo trajeto), maior é a probabilidade da escolha da bicicleta para realizar a integração. O resultado corrobora com pesquisas anteriores, que evidenciaram a importância de infraestrutura cicloviária para estimular a integração (GEURS; LA PAIX; VAN WEPEREN, 2016; GUO; HE, 2020; LA PAIX; CHERCHI; GEURS, 2020; LIU et al., 2020). A Figura 19 exibe a probabilidade de escolha da bicicleta e da alternativa atual do usuário variando conforme a existência da ciclovia, sendo os demais atributos da PD mantidos constantes nos seus valores médios. Analisando a figura, verifica-se que a probabilidade de escolha da bicicleta é de apenas 31% quando não há ciclovia, o que aumenta para 73% quando há ciclovia em todo trajeto. Se há ciclovia em parte do percurso, há uma chance maior que 50% para a bicicleta ser escolhida.

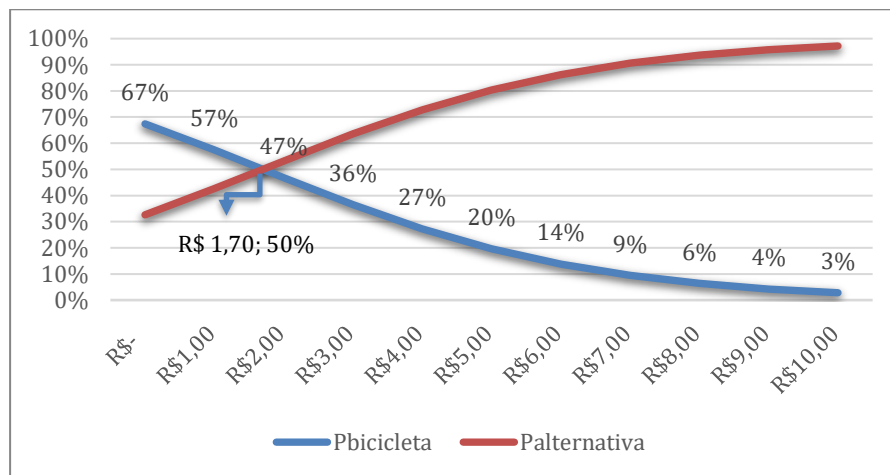
Figura 19 – Probabilidade de escolha modal PD1 x ciclovia



(elaborado pela autora)

Reitera-se que parte dos estudos que estudaram a integração do transporte público com a bicicleta foram realizados em países desenvolvidos, onde a tarifa não foi um fator de grande relevância. Entretanto, neste trabalho, a tarifa foi revelada como um dos fatores mais importantes na decisão, resultado similar obtido por LA PAIX, CHERCHI e GEURS (2020) na Holanda, onde o custo do estacionamento de bicicletas foi um dos fatores mais críticos que influenciavam a escolha da bicicleta para acessar às estações de trem. A Figura 20 exibe as probabilidades de escolha conforme o valor pago para utilizar a bicicleta para integrar. Nota-se que para uma tarifa de R\$ 4,00, a probabilidade de escolha da bicicleta é de 27%, este valor sobe para 47% quando o valor a ser pago cai para R\$ 2,00. A probabilidade de escolher a bicicleta iguala a da alternativa para uma tarifa de aproximadamente R\$ 1,70.

Figura 20 – Probabilidade de escolha modal PD1 x tarifa



(elaborado pela autora)

O tempo para realizar a integração e o tipo de tráfego tiveram impacto negativo, o que é condizente com achados da literatura (GUO; HE, 2020; LA PAIX; CHERCHI; GEURS, 2020; MÁRQUEZ; CANTILLO; ARELLANA, 2021; MOLINILLO *et al.*, 2020). Lembrando que os níveis de tráfego considerados foram predominantemente carros (0) e predominantemente caminhões e ônibus (1). Dessa forma, foi revelado que um tráfego composto por caminhões e ônibus diminui a atratividade de integrar através da bicicleta.

Quando incluída a intenção no modelo, observou-se que o modelo foi aprimorado, evidenciando a relevância de fatores subjetivos do comportamento humano nas escolhas de

transporte. Assim, a intenção, formulada por atitudes e percepções dos respondentes sobre a bicicleta e outros aspectos, teve impacto positivo na seleção da bicicleta para integrar.

Algumas variáveis socioeconômicas foram incorporadas ao modelo. A escolaridade impactou negativamente na escolha pela bicicleta, isto significa que quanto maior a escolaridade do usuário, menos provável é que ele escolha este tipo de integração. No Brasil, renda e escolaridade estão relacionados, podendo até 36% do diferencial de renda ser explicado pelo diferencial de escolaridade (SALVATO; FERREIRA; DUARTE, 2010), o que pode explicar o impacto desta variável no modelo. Também se testou incluir a variável renda, inclusive estratificada em variáveis dummy, contudo, não se obteve efeito proveitoso. Isto provavelmente ocorre pela dificuldade de captação adequada desta variável, envolvendo vieses, como os problemas de subestimação intencional por parte do informante (ROCHA, 2016).

O gênero foi incluso abrangendo dois níveis — mulheres (0) e homens (1). Esta variável apresentou impacto positivo, o que significa que homens são mais propensos do que mulheres a utilizar a bicicleta para integrar, o que condiz com resultados de outras pesquisas (BÖCKER et al., 2020; CHENG; LIU, 2012; DE SOUZA et al., 2017; JI et al., 2017). No estudo de Ji et al. (2017), os autores discutem a inconveniência da bicicleta para mulheres com multitarefas, como tarefas domésticas, compras de supermercado e relacionadas aos filhos. Outro ponto levantado por Ji et al. (2017) foi que as mulheres podem ter preocupações adicionais de segurança quando se trata de caminhar até às estações de depósito de bicicletas. Neste contexto, a fim de tornar as bicicletas mais atrativas para mulheres, pode-se pensar na instalação de bagageiros nas bicicletas e na provisão de medidas de segurança nos estacionamento de bicicletas e no tráfego.

Além disso, ADAMS, MURARI e ROUND (2017) argumentam que a falta de infraestrutura cicloviária básica pode explicar por que algumas mulheres evitam utilizar a bicicleta, indicando que elas possuem maiores preocupações de segurança comparativamente aos homens. O estudo de PRIYA UTENG *et al.* (2019) também corrobora para esta diferença de gênero na exigência de ambientes de ciclismo seguros e de baixa velocidade. Identificar tais inconveniências são fundamentais para a adoção de medidas inclusivas para as mulheres.

Em relação à segunda equação de utilidade, que representa a escolha pelo meio de transporte atual do respondente, ela foi determinada por duas variáveis referentes ao percurso — tempo de acesso à estação e distância deste percurso. Ambas as variáveis apresentaram impacto negativo, indicando que quanto maior o tempo e a distância da viagem atual, menos atrativa é a opção.

A integração entre a idade do respondente e tempo de viagem de acesso também integrou o modelo. O tempo de viagem apresentou impacto negativo na U_{at} , mas quando integrado à idade do usuário, resulta em um coeficiente positivo. O que indica que usuários mais jovens tendem a ser mais sensíveis ao tempo de viagem do que os mais velhos, ou seja, um tempo maior de viagem impacta mais o público jovem, que tende a desvalorizar mais fortemente a opção de transporte. Este resultado pode indicar que o público mais jovem é menos tolerante ao tempo de duração da viagem. Alguns países indicam resultados similares, como na Áustria e na Bélgica, ao analisar as viagens a trabalho, os trabalhadores mais velhos parecem percorrer distâncias maiores do que os trabalhadores mais jovens, dado que um ano a mais de idade foi associado a cerca de 0,1 minutos a mais de deslocamento (GIMÉNEZ-NADAL; MOLINA; VELILLA, 2022).

5.4.2 Modelo para PD2A

Ainda para a viagem de acesso às estações, a PD2A foi aplicada aos respondentes que não tinham bicicleta, nem tinham a intenção de adquirir uma e que não acessavam a estação a pé. O modelo final refletiu uma amostra de 35 respondentes, totalizando 245 observações (cada entrevistado respondeu 7 situações de escolha relativas à viagem de acesso).

Tabela 11 – Resultados do modelo PD2A

Atributo	Coeficientes	Valor-P
Intercepto	3,94	0,00
Ciclovía	0,656	0,00
Tarifa (Integração com bicicleta)	-0,237	0,08*
Tempo	-0,107	0,10*
Distância até a estação de bicicleta de aluguel	-0,256	0,17*
Interação de tipos tráfego	-1,29	0,07*
Escolaridade	-0,837	0,01
Idade	-0,299	0,00
Número de carros	-0,735	0,01

* Significativa a 92%, 90%, 83% e 93% de confiança (de cima para baixo)

As equações a seguir compreendem às funções de utilidade do modelo:

$$U_{\text{bici}} = 3,94 + 0,656 * ciclo_1 - 0,237 * tarifa_1 - 0,107 * tempo_1 - 0,257 * dist_d \\ - 1,29 * traf_1 * traf_2 - 0,837 * esc - 0,299 * idade - 0,735 * Ncarros$$

(Equação 13)

$$U_{\text{at}} = - 0,107 * tempo_2$$

(Equação 14)

O modelo resultou em um bom ajuste, provendo um ρ^2 igual a 0,278. Apesar de alguns atributos considerados no modelo serem estatisticamente significativamente diferentes de zero, para nível um de confiança menor que 95%, eles foram mantidos pois contribuíram para a adequação do modelo.

O coeficiente de tempo de integração e tempo atual de viagem de acesso não foram estatisticamente diferentes entre si, analisados por um *teste-t*, dessa forma, foram considerados como um mesmo parâmetro. O coeficiente obtido denota a influência negativa do tempo na escolha modal.

Nota-se que dentre os atributos conceituados na PD2A, a distância de viagem não foi importante, que correspondia à distância pedalada com a bicicleta compartilhada. Estudos analisando o perfil da mobilidade pela bicicleta no Brasil indicam que é usual percorrer distâncias entre 5Km e 10Km (ANDRADE, V., RODRIGUES, J., MARINO, F., & LOBO, 2016). Assim, a insignificância da distância pedalada pode contribuir com a concepção de que os participantes da amostra estão dispostos a pedalar distâncias maiores do que 5Km, sugerindo que esta característica também é válida para viagens de integração pela bicicleta.

O tipo de tráfego não foi significativo analisado individualmente. Dessa forma, fez-se a integração do atributo tráfego consequente da PD com mesmo atributo presente no trajeto atual do usuário. O resultado negativo da integração indica que os usuários que experienciam um tipo de tráfego composto predominantemente por caminhões e ônibus são mais sensíveis a este atributo. Ou seja, este usuário tem menor chance de escolher a bicicleta para integrar

diante desta configuração de tráfego do que um usuário que não experiêcia isto em seu trajeto atual.

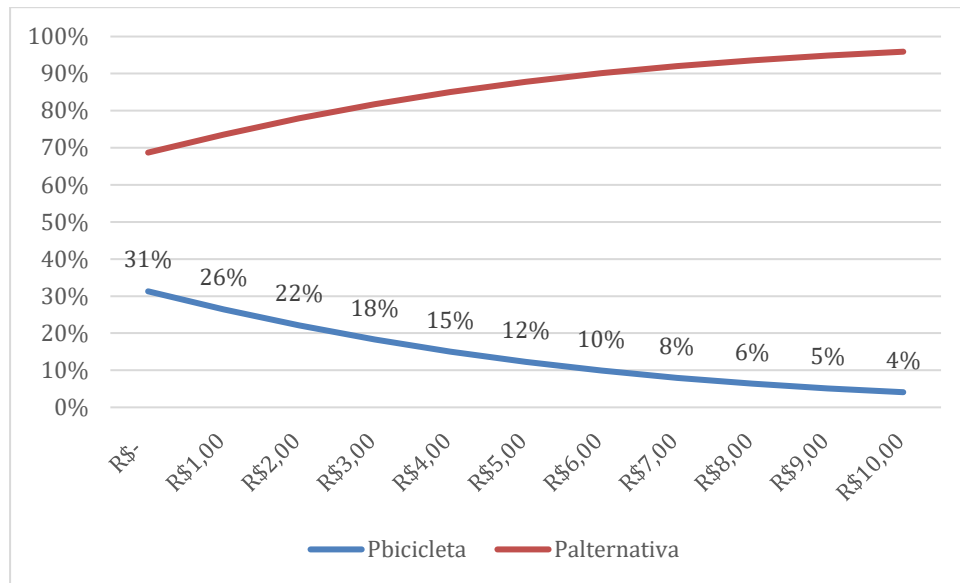
Dentre os atributos da PD2A que obtiveram efeito individual relevante na escolha pela bicicleta, estão a tarifa, a ciclovía e distância de acesso às bicicletas de aluguel. Este último impactou negativamente à escolha pela bicicleta, o que condiz com estudos passados (CAGGIANI; COLOVIC; OTTOMANELLI, 2020; KABRA; BELAVINA, 2016). Similarmente à PD1, a tarifa indicou impacto negativo e a ciclovía, positivo. A Tabela 12 exibe a elasticidade destes três atributos.

Tabela 12 – Elasticidades dos atributos da PD2A

Atributo	Elasticidade
Ciclovía	0,359
Tarifa (Integração com bicicleta)	-0,265
Distância de acesso à bicicleta de aluguel	-0,163

Novamente ciclovía e tarifa demonstraram maior impacto, sendo a ciclovía o atributo mais valorizado, seguida da tarifa e em terceiro lugar, a distância de acesso às estações de bicicletas compartilhadas. Dessa forma, apesar da distância de viagem (pedalada) não ter sido relevante, o usuário valoriza a distância que precisa percorrer para chegar a uma estação de aluguel de bicicletas. A Figura 21 exibe as probabilidades de escolha conforme o valor pago para utilizar uma bicicleta para acessar a estação.

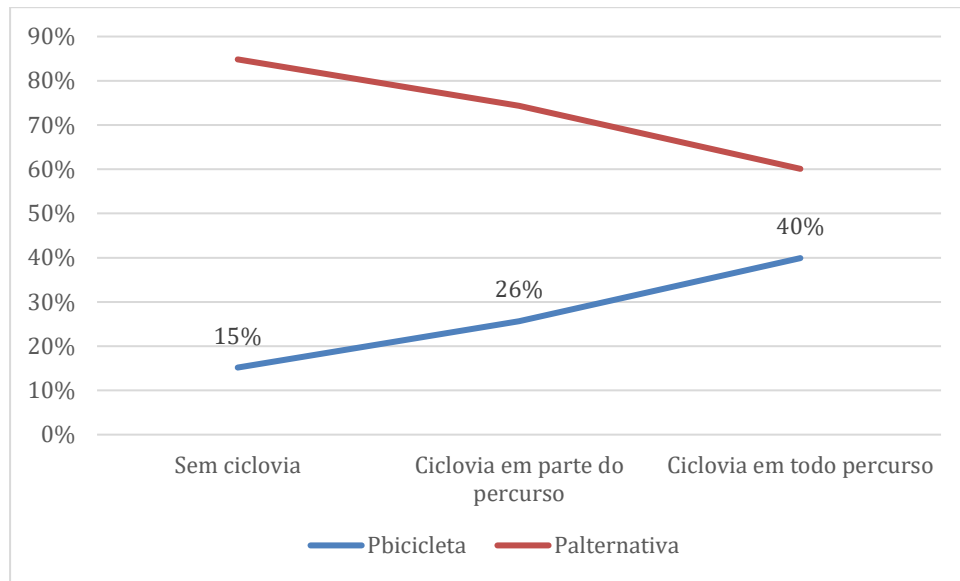
Figura 21 – Probabilidade de escolha modal PD2A x tarifa



(elaborado pela autora)

Comparando este gráfico (Figura 21) com o da PD1 (Figura 20), percebe-se que os usuários que não têm bicicleta/não pretendem ter possuem uma chance menor de optar por uma bicicleta para acessar a estação do que os usuários da PD1. Nota-se que a chance de a bicicleta compartilhada ser escolhida é menor do que a da alternativa atual até quando o serviço é gratuito (considerando as demais variáveis em seus níveis médios). Entretanto, caso a tarifa caísse de R\$ 5,00 para R\$ 1,00, por exemplo, a probabilidade de escolher uma bicicleta alugada praticamente duplica. A Figura 22 exhibe a distribuição de probabilidades quando se avalia a existência de ciclovias.

Figura 22 – Probabilidade de escolha modal PD2A x ciclovias



(elaborado pela autora)

Para este cenário (Figura 22), mais uma vez a chance de a bicicleta compartilhada ser escolhida é menor do que a da alternativa atual para as diferentes configurações de ciclovias. A probabilidade de escolha da bicicleta pode ser aumentada de 15% (sem ciclovias) para 40% para um cenário com ciclovias em todo trajeto de acesso às estações.

Testou-se incorporar a intenção no modelo, mas a variável latente não surtiu efeito significativo. Algumas variáveis socioeconômicas foram incluídas, a escolaridade teve influência de maneira semelhante à PD1, onde maior grau de ensino do respondente foi associada a menor probabilidade de escolha da bicicleta de aluguel.

A idade também teve impacto negativo, sinalizando que indivíduos mais novos seriam mais propensos a escolher a bicicleta para integrar, o que confirma resultados de pesquisas semelhantes (BÖCKER et al., 2020; CHAN; FARBER, 2020; DE SOUZA et al., 2017; JI et al., 2017; MOLINILLO et al., 2020; WELIWITIYA; ROSE; JOHNSON, 2019). Destaca-se que na PD2A foram sugeridos cenários com o uso de bicicleta compartilhada. Assim, além das condições físicas das pessoas mais velhas, que dificultam a utilização deste modo ativo para viajar, as tecnologias dos serviços de bicicletas compartilhadas podem desencorajá-las. Serviços de bicicletas de aluguel mais amigáveis e campanhas de educação pública voltados para os idosos podem ajudá-los a superar o entrave do uso desta modalidade.

Por fim, o número de carros do respondente contribui para o modelo, indicando que quanto maior o número de carros na residência da pessoa, menor é a probabilidade de escolher uma bicicleta compartilhada para acessar a estação. Isto pode ser explicado pela comodidade de possuir automóveis disponíveis para se deslocar, diminuindo a atratividade do uso da bicicleta.

5.4.2 Modelo para PD2E

Em relação às viagens de egresso das estações, a PD2E foi direcionada a todos os respondentes, com exceção daqueles que realizavam o trajeto da estação até o destino a pé. Foram totalizadas 87 respondentes para o modelo, totalizando 609 observações (cada entrevistado respondeu 7 situações de escolha relativas à viagem de egresso das estações).

Tabela 13 – Resultados do modelo PD2E

Atributo	Coeficientes	Valor-P
Intercepto	0,605	0,411
Ciclovía	0,744	0,00
Tarifa (Integração com bicicleta)	-0,347	0,00
Tempo de integração	-0,0886	0,05
Distância da bicicleta de aluguel até destino	-0,135	0,23*
Tipo de tráfego	-0,631	0,00
Intenção	0,783	0,00
Escolaridade	-0,700	0,00

* Significativa a 77% de confiança

As equações a seguir compreendem às funções de utilidade do modelo:

$$V_{bici} = 0,605 + 0,744 * ciclo_1 - 0,347 * tarifa_1 - 0,0886 * tempo_1 - 0,135 * dist_d$$

$$-0,631 * traf_1 + 0,783 * Int - 0,7 * esc \quad \text{(Equação 15)}$$

$$V_{at} = 0,744 * ciclo_2 \quad \text{(Equação 16)}$$

O modelo resultou em um ajuste adequado, provendo um ρ^2 igual a 0,192. Os atributos considerados no modelo foram estatisticamente significativamente diferentes de zero, para nível de confiança de 95%, com exceção da distância até o destino que correspondeu a um nível de confiança de 77%.

O coeficiente da ciclovía da PD e deste mesmo atributo na situação atual de viagem de egresso não foram estatisticamente diferentes entre si, sendo, assim, consideradas como um mesmo parâmetro. O coeficiente obtido denota a influência positiva do atributo na escolha modal. A Tabela 14 compila as elasticidades dos atributos da PD2E.

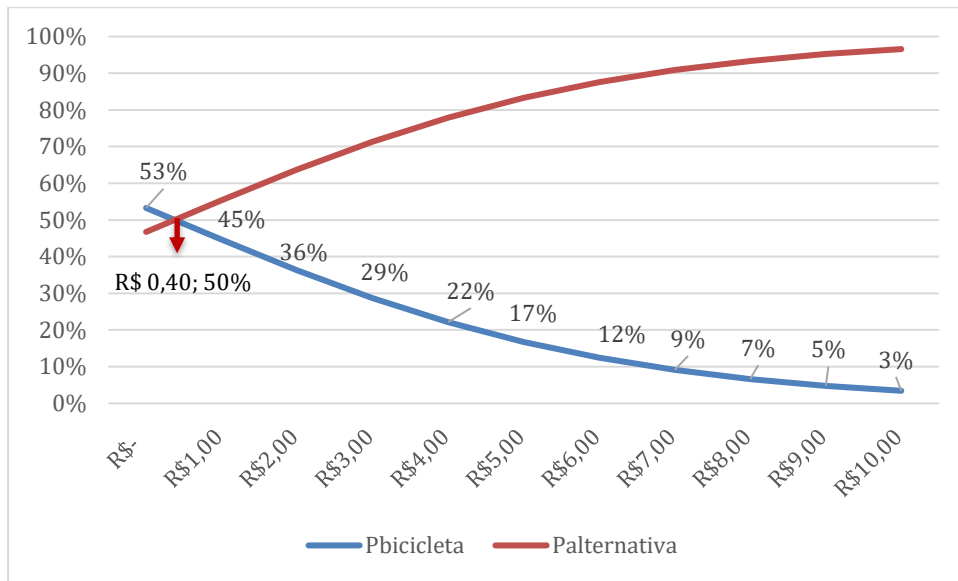
Tabela 14 – Elasticidades dos atributos da PD2E

Atributo	Elasticidade
Tarifa (Integração com bicicleta)	-0,324
Ciclovía	0,318
Tempo de integração	-0,223
Tipo de tráfego	-0,165
Distância da bicicleta de aluguel até o destino	-0,070

Neste modelo a distância pedalada com a bicicleta alugada também não manifestou influência na escolha. A tarifa foi o atributo mais valorizado e, logo após, a ciclovía. Em terceiro lugar ficou o tempo de integração, na sequência o tipo de tráfego no entorno e, ao final, a distância das estações de bicicletas compartilhadas até o destino. Percebe-se que este último atributo teve um impacto bem menor comparado aos demais, contudo, sua presença no modelo melhora o ajuste e é coerente com os pressupostos teóricos.

A Figura 23 apresenta a relação entre as probabilidades de escolha em relação à tarifa paga para utilizar a bicicleta de aluguel. Repara-se uma maior chance de uso da bicicleta compartilhada do que no modelo PD2A; e ao comparar com a PD1, uma menor probabilidade. Por exemplo, para uma tarifa de R\$ 2,00, as probabilidades para as PD1, PD2A e PD2E foram, respectivamente, 47%, 22% e 36%.

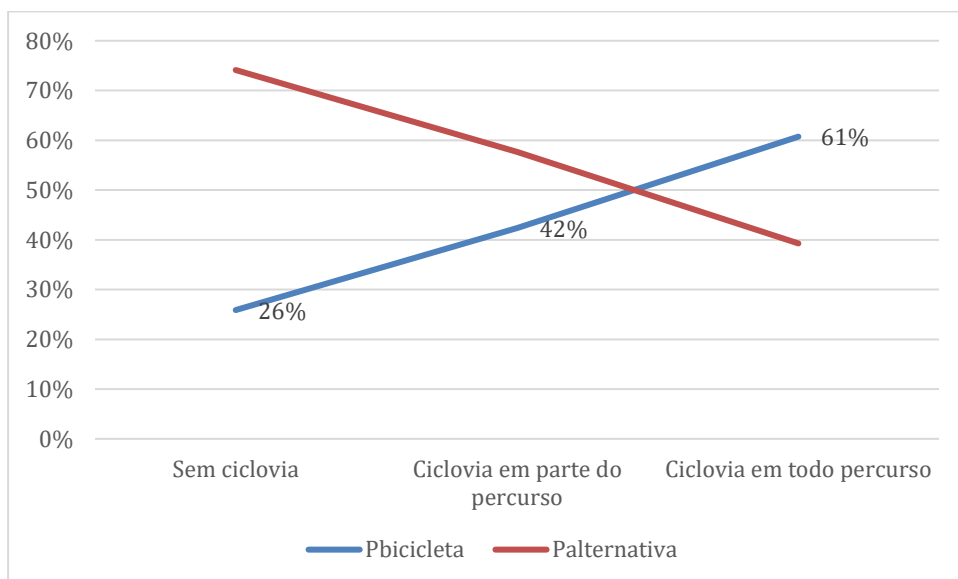
Figura 23 – Probabilidade de escolha modal PD2E x tarifa



(elaborado pela autora)

O mesmo procedimento foi realizado para ciclovia, sendo ilustrado na Figura 24. Constatase que a chance de escolha de uma bicicleta alugada no egresso das estações para realizar o trajeto é maior que 60% quando há ciclovia em todo percurso.

Figura 24 – Probabilidade de escolha modal PD2E x ciclovia



(elaborado pela autora)

A variável socioeconômica escolaridade também impactou a adequação do modelo, sendo significativa para os três modelos estimados. Para o modelo de acesso às estações utilizando bicicleta compartilhada (PD2A) o número de carros foi importante, já para a PD2E não foi.

O que pode ser explicado pelo fato que a PD2E corresponde às viagens de egresso das estações, não sendo possível a utilização de um automóvel próprio, logo a posse do automóvel não impactou o modelo.

Ao incluir a variável latente relativa à intenção, o potencial de previsão do modelo híbrido foi aprimorado em comparação com o modelo discreto, o mesmo ocorreu para a PD1. O que condiz com a suposição inicial deste trabalho e com estudos que recomendam o entendimento e a inclusão dos fatores psicológicos nos modelos de transporte para um melhor planejamento da mobilidade urbana (ABRAHAMSE *et al.*, 2009; BAMBERG, 2012; BAMBERG; SCHMIDT, 2003; BEIRÃO; SANSFIELD CABRAL, 2007; DONALD; COOPER; CONCHIE, 2014; THORHAUGE; HAUSTEIN; CHERCHI, 2016).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho identificou os fatores que afetam a escolha da bicicleta como alternativa de integração com transporte público, mais especificamente, com o trem. Através da Teoria do Comportamento Planejado, também foram incluídos elementos psicológicos na análise, a fim de complementar a análise e explorar o impacto destes nos modelos preditivos. Para tal, sucedeu-se uma pesquisa de preferência declarada destinada aos usuários do sistema de trens urbanos de Porto Alegre (RS).

Feita a coleta de dados, buscou-se identificar os fatores psicológicos que influenciavam a intenção de escolher a bicicleta para as viagens de integração. Realizadas as análises, algumas das variáveis foram excluídas por não apresentarem contribuição e outras conceberam o modelo estrutural que converteu na intenção.

Assim, sucederam-se duas variáveis latentes preditoras da intenção, o controle percebido e a atitude pró-bicicleta do indivíduo, sendo o controle percebido o fator mais importante na estimação da intenção. Ambas as variáveis foram influenciadas por outras variáveis latentes. O controle percebido — o quanto a pessoa se julga capaz de utilizar a bicicleta — foi impactado positivamente pela facilidade percebida de utilizar a bicicleta no ambiente urbano e negativamente pela percepção de desconforto que a pessoa tem a respeito do uso da bicicleta.

Já a atitude pró-bicicleta de uma pessoa (o quanto ela considera positivo o uso da bicicleta) recebeu influência positiva da atitude em relação à covid, sugerindo que os indivíduos preocupados com a disseminação do vírus nos meios de transporte acabam por ter atitudes mais favoráveis diante do uso da bicicleta. Este achado revela uma mudança de atitude gerada pela pandemia, havendo uma procura maior por meios de transporte individuais como forma de locomoção (SCHAEFER; TUITJER; LEVIN-KEITEL, 2021).

Após a obtenção da intenção através do modelo estrutural resultante dos fatores subjetivos, partiu-se para a estimação dos modelos discretos com as demais variáveis das pesquisas de preferência declarada. Foram estimados 3 modelos de escolha, um para o contexto de acesso às estações para quem possuía bicicleta disponível para uso ou pretendia adquirir uma (PD1), uma segunda para o acesso para quem não se enquadrava na situação anterior (PD2A) e a

terceira para o trajeto de egresso (PD2E). Logo, os cenários fictícios apresentados na PD1 consideravam que o usuário utilizaria bicicleta própria, enquanto aos respondentes das PD2A e PD2E foram apresentadas situações hipotéticas onde poderiam fazer uso de uma bicicleta alugada.

Para os três modelos, os desfechos denotam que a presença de ciclovia e a tarifa para utilizar a bicicleta foram os atributos mais valorizados na escolha desta alternativa para a integração. Com exceção da diferenciação entre os tipos de bicicletário oferecidos e da distância pedalada, todos os outros atributos das PD foram importantes na probabilidade de escolha da bicicleta em pelo menos um dos modelos.

Foram observadas diferenças entre as variáveis dos modelos de escolha, o que aponta para a heterogeneidade do processo de escolha a depender do trajeto (acesso e egresso) e de condições individuais (possuir ou não bicicleta). Observou-se nas PD de acesso, que os usuários da PD1 apresentaram uma maior probabilidade de utilizar a bicicleta para acessar a estação do que os da PD2A, mantendo-se os atributos em seus níveis médios. Isso pode ter ocorrido devido a uma maior familiaridade com a bicicleta dos respondentes que já tinham bicicleta disponível. Referentemente às diferenças entre acesso e egresso, pode-se citar que para a PD2A, o número de carros dos indivíduos contribui com modelo, enquanto para a PD2E isto não ocorreu, o que se explica pela possibilidade de uso de veículo próprio para acessar às estações, o que não ocorre no egresso.

Quando a intenção foi incluída nos modelos de escolha, o modelo discreto foi aprimorado para a PD1 e para a PD2E. Esse resultado reforça a valorosa contribuição da consideração dos aspectos psicológicos e comportamentais no processo de tomada de decisão, enriquecendo modelos de planejamento de transportes. Algumas variáveis socioeconômicas também contribuíram com os modelos, indicando que características do indivíduo, como gênero, idade e escolaridade impactam a escolha modal.

Por fim, diante dos resultados alcançados, é possível direcionar políticas públicas que promovam o uso da bicicleta integrada ao transporte público de massa, sendo possível priorizar as condições que foram mais valorizadas pelos usuários. Os achados podem ser usados por órgãos responsáveis pelo planejamento urbano e por empresas públicas e privadas

de transportes no direcionamento de estratégias que propiciem este transporte intermodal; viabilizando uma mobilidade urbana mais sustentável e equalitária.

7 REFERÊNCIAS

ABRAHAMSE, Wokje *et al.* Factors influencing car use for commuting and the intention to reduce it: A question of self-interest or morality? **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, [s. l.], v. 12, n. 4, p. 317–324, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2009.04.004>

ADAMS, Victoria; MURARI, Sudeeksha; ROUND, Christopher. Biking and the Connected City. *In: [S. l.: s. n.]*, 2017. p. 307–321. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-51602-8_18

AGARWAL, Amit; ZIEMKE, Dominik; NAGEL, Kai. Bicycle superhighway: An environmentally sustainable policy for urban transport. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [s. l.], v. 137, n. January 2019, p. 519–540, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.06.015>

AJZEN, Icek. **Attides, Personallity and Behavior**. 2. ed. New York: Open University Press, 2005.

AJZEN, Icek. **Behavioral Interventions Based on the Theory of Planned Behavior**. Massachusetts: [s. n.], 2006. Disponível em: <http://www.people.umass.edu/aizen/pdf/tpb.intervention.pdf>.

AJZEN, Icek. The theory of planned behavior. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, [s. l.], v. 50, n. 2, p. 179–211, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10410236.2018.1493416>

AMOSTRA, de Pesquisa. **Satisfação e Perfil do usuário Trensurb**. [S. l.: s. n.], 2020.

ANDRADE, V., RODRIGUES, J., MARINO, F., & LOBO, Z. **Mobilidade por bicicleta no Brasil**. Rio de Janeiro: Proureb/ufrrj.: [s. n.], 2016.

AQUINO, Aida Paula Pontes; ANDRADE, Nilton Pereira. A integração entre trem e bicicleta como elemento de desenvolvimento urbano sustentável. **3º Concurso de Monografia CBTU – A cidade nos trilhos.**, [s. l.], 2007.

BAMBERG, Sebastian. Understanding and Promoting Bicycle Use – Insights from Psychological Research. *In: [S. l.: s. n.]*, 2012. p. 219–246. Disponível em: [https://doi.org/10.1108/S2044-9941\(2012\)0000001011](https://doi.org/10.1108/S2044-9941(2012)0000001011)

BAMBERG, Sebastian; SCHMIDT, Peter. Incentives, Morality, Or Habit? Predicting Students' Car Use for University Routes With the Models of Ajzen, Schwartz, and Triandis. **Environment and Behavior**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 264–285, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0013916502250134>

BARBERAN, Ana; ABREU, João De; MONZON, Andres. Factors influencing bicycle use : a binary choice model with panel data. **Transportation Research Procedia**, [s. l.], v. 27, p. 253–260, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.12.097>

BATES, J. Econometric issues in stated preference analysis. **Journal of Transport Economics and Policy**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 59–69, 1985.

BEIRÃO, Gabriela; SARFIELD CABRAL, J.A. Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study. **Transport Policy**, [s. l.], v. 14, n. 6, p. 478–489, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.04.009>

BEN-AKIVA, M. *et al.* Hybrid Choice Models: Progress and Challenges. **Marketing Letters**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 163–175, 2002.

BEN-AKIVA, M.; LERMAN, S. **Discrete Choice Analysis: theory and application to travel demand**. 7. ed. Boston: MIT Press, 1985.

BENTLER, P. M. Multivariate analysis with latent variables: Causal modeling. **Annual Review of Psychology**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 419–456, 1980. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1146/annurev.ps.31.020180.002223>

BIERLAIRE, M. BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models. **Swiss Transport Research Conference**, [s. l.], p. 1–27, 2003.

BÖCKER, Lars *et al.* Bike sharing use in conjunction to public transport: Exploring spatiotemporal, age and gender dimensions in Oslo, Norway. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [s. l.], v. 138, p. 389–401, 2020. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.06.009>

CAGGIANI, Leonardo; COLOVIC, Aleksandra; OTTOMANELLI, Michele. An equality-based model for bike-sharing stations location in bicycle-public transport multimodal mobility. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [s. l.], v. 140, p. 251–265, 2020. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.08.015>

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro *et al.* Tarifação e financiamento do transporte público urbano. **Nota Técnica**, [s. l.], p. 1–24, 2013.

CHAN, K; FARBER, S. Factors underlying the connections between active transportation and public transit at commuter rail in the Greater Toronto and Hamilton Area. **Transportation**, Department of Geography and Planning, University of Toronto, Toronto, Canada, v. 47, n. 5, p. 2157–2178, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11116-019-10006-w>

CHENG, Yung Hsiang; LIU, Kuo Chu. Evaluating bicycle-transit users' perceptions of intermodal inconvenience. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [s. l.], v. 46, n. 10, p. 1690–1706, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.013>

CHOICEMETRICS. Ngene 1.2 user manual and reference guide, Australia. **ChoiceMetrics Pty Ltd**, [s. l.], p. 1–241, 2018. Disponível em: www.choice-metrics.com

COMISSÃO EUROPEIA. **Cidades para bicicletas, Cidades de Futuro**. [S. l.: s. n.], 2000.

DE CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro. **Aspectos regulatórios e conceituais das políticas tarifárias dos sistemas de transporte público urbano no Brasil**: Texto para Discussão. Brasília: [s. n.], 2016.

DE SOUZA, Flavia *et al.* Modelling the potential for cycling in access trips to bus, train and metro in Rio de Janeiro. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [s. l.], v. 56, p. 55–67, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.07.007>

DONALD, I. J.; COOPER, S. R.; CONCHIE, S. M. An extended theory of planned behaviour model of the psychological factors affecting commuters' transport mode use. **Journal of Environmental Psychology**, [s. l.], v. 40, p. 39–48, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.03.003>

GEURS, Karst T.; LA PAIX, Lissy; VAN WEPEREN, Sander. A multi-modal network approach to model public transport accessibility impacts of bicycle-train integration policies. **European Transport Research Review**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 1–15, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12544-016-0212-x>

GIMÉNEZ-NADAL, José Ignacio; MOLINA, José Alberto; VELILLA, Jorge. Trends in commuting time of European workers: A cross-country analysis. **Transport Policy**, [s. l.], v. 116, p. 327–342, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.12.016>

GOLETZ, Mirko *et al.* Intermodality in European metropolises : The current state

of the art , and the results of an expert survey covering Berlin , Copenhagen , Hamburg and Paris. **Transport Policy**, [s. l.], v. 94, n. April 2019, p. 109–122, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.04.011>

GUO, Yuanyuan; HE, Sylvia Y. Built environment effects on the integration of dockless bike-sharing and the metro. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [s. l.], v. 83, n. April, p. 102335, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102335>

HAIR, J. F. H. *et al.* **Análise Multivariada de Dados**. 6ªed. Porto Alegre: [s. n.], 2009. ISSN 18737072.

HAMER, Luciana Joyce; ALMEIDA, Cristiano Farias; ANDRADE, Kátia. Contribuição Para Definição De Diretrizes Para Implantação De Ciclovias Com Base Na Identificação Do Perfil Do Usuário Em Potencial De Bicicleta: Um Estudo No Corredor Universitário Em Goiânia. **Xxix Congresso Nacional De Pesquisa Em Transporte Da Anpet**, [s. l.], p. 2081–2092, 2015.

HENSHER, D; BARNARD, P; TRUONG, T. **Some thoughts on the role of stated preference methods in studies of travel choice**. [S. l.: s. n.], 1988.

HESS, Stephane; DALY, Andrew. **Handbook of choice modelling**. [S. l.: s. n.], 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.4337/9781781003152>

HOFFMANN, Christin *et al.* What cognitive mechanisms predict travel mode choice? A systematic review with meta-analysis. **Transport Reviews**, [s. l.], v. 37, n. 5, p. 631–652, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01441647.2017.1285819>

IBGE. **Censo Demográfico 2010, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/> . Acesso em: ago. 2020. [S. l.], 2010. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 0101-4234>.

IPEA. Infraestrutura Social e Urbana no Brasil - Subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas. A Mobilidade Urbana no Brasil. **Ipea. Comunicados do Ipea**, [s. l.], 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

JAHANSHAH, Kaveh; JIN, Ying. The built environment typologies in the UK and their influences on travel behaviour: new evidence through latent categorisation in structural equation modelling. **Transportation Planning and Technology**, [s. l.], v. 39, n. 1, p. 59–77, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03081060.2015.1108083>

JÄPPINEN, Sakari; TOIVONEN, Tuuli; SALONEN, Maria. Modelling the potential effect of shared bicycles on public transport travel times in Greater Helsinki: An open data approach. **Applied Geography**, [s. l.], v. 43, p. 13–24, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.05.010>

JI, Yanjie *et al.* Exploring spatially varying influences on metro-bikeshare transfer: A geographically weighted poisson regression approach. **Sustainability (Switzerland)**, Jiangsu Key Laboratory of Urban ITS, Jiangsu Province Collaborative Innovation Center of Modern Urban Traffic Technologies, School of Transportation, Southeast University, Sipailou 2, Nanjing, 210096, China, v. 10, n. 5, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su10051526>

JI, Yanjie *et al.* Public bicycle as a feeder mode to rail transit in China: The role of gender, age, income, trip purpose, and bicycle theft experience. **International Journal of Sustainable Transportation**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 308–317, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15568318.2016.1253802>

JUNIOR, Aldemo Pedro Limberger. **Estimação de fatores que influenciam no uso de bicicletas elétricas compartilhadas na cidade de Porto Alegre**. 2020. - Universidade

Federal do Rio Grande do Sul, [s. l.], 2020.

KABRA, Ashish; BELAVINA, Elena. **Bike-Share Systems: Accessibility and Availability Chicago Booth Research Paper**. [S. l.: s. n.], 2016. Disponível em: [http://scholar.google.com/scholar?q=SSRN-id2555671.pdf&btnG=&hl=en&num=20&as_sdt=0%2C22 VN - readcube.com](http://scholar.google.com/scholar?q=SSRN-id2555671.pdf&btnG=&hl=en&num=20&as_sdt=0%2C22%20VN-readcube.com).

KEIJER, M. J.N.; RIETVELD, P. How do people get to the railway station? The Dutch experience. **Transportation Planning and Technology**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 215–235, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03081060008717650>

KOPPELMAN, Frank S.; BHAT, Chandra. **A Self Instructing Course in Mode Choice Modeling: Multinomial and Nested Logit Models**. [S. l.: s. n.], 2006. ISSN 1600065X. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1600-065X.1980.tb00311.x>

KROES, E. P.; SHELDON, R.J. Stated preference methods: an introduction. **Journal of Transport Economics and Policy**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 11–25, 1988.

LA PAIX, L; CHERCHI, E; GEURS, K. Role of perception of bicycle infrastructure on the choice of the bicycle as a train feeder mode. **International Journal of Sustainable Transportation**, Centre for Transport Studies, University of Twente, Enschede, Netherlands, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1765223>

LEDESMA, Rubén D. *et al.* Exploratory factor analysis in transportation research: Current practices and recommendations. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, [s. l.], v. 78, p. 340–352, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.02.021>

LI, Y; ZHU, Z; GUO, X. Operating characteristics of dockless bike-sharing systems near metro stations: Case study in Nanjing City, China. **Sustainability (Switzerland)**, School of Transportation, Southeast University, No.2 Dongnandaxue Road, Nanjing, 211189, China, v. 11, n. 8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su11082256>

LI, Yan *et al.* Transit-Oriented Land Planning Model Considering Sustainability of Mass Rail Transit. **Journal of Urban Planning and Development**, [s. l.], v. 136, n. 3, p. 243–248, 2010. Disponível em: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9488\(2010\)136:3\(243\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9488(2010)136:3(243))

LIU, Y *et al.* Use frequency of metro-bikeshare integration: Evidence from Nanjing, China. **Sustainability (Switzerland)**, Jiangsu Key Laboratory of Urban ITS, Jiangsu Province Collaborative Innovation Center of Modern Urban Traffic Technologies, School of Transportation, Southeast University, Southeast University Road 2, Nanjing, 211189, China, v. 12, n. 4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12041426>

LOUVIERE, Jordan J. *et al.* **Stated Choice Methods**. [S. l.]: Cambridge University Press, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511753831>

LOUVIERE, Jordan. J.; HENSHER, David. A.; SWAIT., Joffre. D. Stated choice methods: analysis and application. **Cambridge university press**, [s. l.], 2000.

MÁRQUEZ, Luis; CANTILLO, Víctor; ARELLANA, Julián. How do the characteristics of bike lanes influence safety perception and the intention to use cycling as a feeder mode to BRT? **Travel Behaviour and Society**, [s. l.], v. 24, n. September 2020, p. 205–217, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.04.005>

MAYBERRY, John P. **Structural requirements for abstract-mode models of passenger transportation. The demand for travel: Theory and Measurement**. [S. l.]: DC Heath and Co., 1973.

MCFADDEN, Daniel. The measurement of urban travel demand. **Journal of Public Economics**, [s. l.], v. 3, n. 4, p. 303–328, 1974. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(74\)90003-6](https://doi.org/10.1016/0047-2727(74)90003-6)

MERTENS, Lieze *et al.* Built environmental correlates of cycling for transport

across Europe. **Health & Place**, [s. l.], v. 44, n. January, p. 35–42, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.01.007>

MIDGLEY, Peter. The role of smart bike-sharing systems in urban mobility. **Journeys**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 23–31, 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil. Caderno de Referências para elaboração do Plano de Mobilidade por Bicicleta nas cidades. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana**. [S. l.: s. n.], 2007.

MOHER, David *et al.* Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **Annals of Internal Medicine**, [s. l.], v. 151, n. 4, p. 264–269, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed1000097>

MOKHTARIAN, Patricia L. Presenting the Independence of Irrelevant Alternatives property in a first course on logit modeling. **Journal of Choice Modelling**, [s. l.], v. 21, n. August, p. 25–29, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jocm.2016.08.002>

MOLIN, Eric; MOKHTARIAN, Patricia; KROESEN, Maarten. Multimodal travel groups and attitudes: A latent class cluster analysis of Dutch travelers. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [s. l.], v. 83, p. 14–29, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.11.001>

MOLINILLO, Sebastian *et al.* User characteristics influencing use of a bicycle-sharing system integrated into an intermodal transport network in Spain. **International Journal of Sustainable Transportation**, [s. l.], v. 14, n. 7, p. 513–524, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1576812>

MONTGOMERY, Douglas. C. **Design and Analysis of Experiments**. 3^a eded. [S. l.: s. n.], 1991. ISSN 1118146921.

NACHTIGALL, Christof *et al.* (Why) Should We Use SEM? **Methods of Psychological Research**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 1–22, 2003.

NEUMANN, J. Von; MORGENSTERN, O. **Theory of games and economic behavior**. [S. l.: s. n.], 1953.

NI, Y; CHEN, J. Exploring the effects of the built environment on two transfer modes for metros: Dockless bike sharing and taxis. **Sustainability (Switzerland)**, The Key Laboratory of Road and Traffic Engineering, Ministry of Education, Tongji University, Shanghai, 201804, China, v. 12, n. 5, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12052034>

OLAFSSON, Anton Stahl; NIELSEN, Thomas Sick; CARSTENSEN, Trine Agervig. Cycling in multimodal transport behaviours: Exploring modality styles in the Danish population. **Journal of Transport Geography**, [s. l.], v. 52, p. 123–130, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.03.010>

OLDE KALTER, Marie-José. **Vaker op de fiets? Effecten van overheidsmaatregelen**. [S. l.: s. n.], 2007. ISSN 1098-6596. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

ORTÚZAR, J. D; WILLUMSEN, L.G. **Modeling Transport**. 4^a eded. [S. l.]: John Wiley and Sons, 2011.

PAIVA, Marina de. **Implantação de estacionamentos de automóveis e bicicletas integrados ao transporte público**. [S. l.: s. n.], 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1007/3-211-38173-2_22

PRATI, Gabriele *et al.* Gender differences in cycling patterns and attitudes towards cycling in a sample of European regular cyclists. **Journal of Transport Geography**, [s. l.], v. 78, n. April, p. 1–7, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.05.006>

PRIYA UTENG, Tanu *et al.* The gendered dimension of multimodality. *In: GENDERING SMART MOBILITIES*. [S. l.]: Routledge, 2019. p. 162–187. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9780429466601-10>

QIN, H *et al.* Effects of perception on public bike-and-ride: A survey under complex, multifactor mode-choice scenarios. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, Beijing Key Laboratory of Traffic Engineering, Beijing University of Technology, Beijing, 100124, China, v. 54, p. 264–275, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.01.021>

RIETVELD, Piet. Non-motorised modes in transport systems: A multimodal chain perspective for The Netherlands. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 31–36, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(99\)00022-X](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(99)00022-X)

ROCHA, Sonia. A investigação da renda nas pesquisas domiciliares. **Economia e Sociedade**, Campinas, SP, v. 12, n. 2, p. 205–224, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8643065>. Acesso em: 14 fev. 2022

RODRIGUES, F. S. P. **Impacto de medidas para estímulo ao uso da bicicleta em viagens ao trabalho: Estudo de caso envolvendo funcionários da companhia Riograndense de saneamento**. 2017. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [s. l.], 2017.

ROSE, John M.; BLIEMER, Michèle C.J. Constructing efficient stated choice experimental designs. **Transport Reviews**, [s. l.], v. 29, n. 5, p. 587–617, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01441640902827623>

SALVATO, Marcio Antonio; FERREIRA, Pedro Cavalcanti Gomes; DUARTE, Angelo José Mont’Alverne. O impacto da escolaridade sobre a distribuição de renda. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, [s. l.], v. 40, n. 4, p. 753–791, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-41612010000400001>

SCHAEFER, Kerstin J.; TUITJER, Leonie; LEVIN-KEITEL, Meike. Transport disrupted – Substituting public transport by bike or car under Covid 19. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [s. l.], v. 153, p. 202–217, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.09.002>

SCHRÖDER, Jörn Ole *et al.* Developing and Evaluating Intermodal E-Sharing Services-A Multi-method Approach. **Transportation Research Procedia**, [s. l.], v. 4, p. 199–212, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.11.016>

SENNA, Luiz Afonso dos Santos. **Economia e Planejamento dos Transportes**. [S. l.: s. n.], 2014. ISSN 0001-2505.v. 1

STATISTICS SOLUTIONS. **Statistical Analysis: A manual on dissertation statistics in SPSS**. [S. l.: s. n.], 2016.

STEIGER, J. H., & LIND, J. C. Statistically based tests for the number of common factors. *In:* , 1980, Iowa City, IA. **Annual meeting of the Psychometric Society**. Iowa City, IA: The Psychometric Society Annual Meeting, 1980. Disponível em: <https://doi.org/10.12691/rpbs-4-1-3>

SUGUIY, TAKAO. **Eficiência versus satisfação no transporte público: um estudo das práticas nas cidades brasileiras**. 160 f. 2017. - Universidade Estadual de Campinas, Campinas., [s. l.], 2017.

TAYLOR, D.; MAHMASSANI, H. Analysis of stated preferences for intermodal bicycle-transit interfaces. **Transportation Research Record**, [s. l.], n. 1556, p. 86–95, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.3141/1556-11>

THORHAUGE, M; HAUSTEIN, S; CHERCHI, E. Accounting for the Theory of Planned Behaviour in departure time choice. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, Department of Transport, Technical University of Denmark, Bygningstorvet 116B, Kgs. Lyngby, 2800, Denmark, v. 38, p. 94–105, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2016.01.009>

TON, D *et al.* **Understanding the Role of Cycling to Urban Transit Stations through a Simultaneous Access Mode and Station Choice Model**. Department of Transport & Planning, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Delft University of Technology, Delft, Netherlands: SAGE Publications Ltd, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0361198120925076>

ULLMAN, JODIE B.; BENTLER, PETER M. Structural equation modeling. *In: HANDBOOK OF PSYCHOLOGY*. Second Edied. [S. l.: s. n.], 2012.

VAN MIL, Joeri F.P. *et al.* Insights into factors affecting the combined bicycle-transit mode. **Public Transport**, [s. l.], n. 0123456789, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12469-020-00240-2>

VORMITTAG, Evangelina da M. P. A. de Araujo *et al.* **Avaliação do impacto da poluição atmosférica no Estado de São Paulo sob a visão da saúde**. [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: www.saudeesustentabilidade.org.br

WANG, Yilin *et al.* Public transport equity in Shenyang: Using structural equation modelling. **Research in Transportation Business and Management**, [s. l.], n. September, p. 100555, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100555>

WELIWITIYA, Hesara; ROSE, Geoffrey; JOHNSON, Marilyn. Bicycle train intermodality: Effects of demography, station characteristics and the built environment. **Journal of Transport Geography**, [s. l.], v. 74, n. January, p. 395–404, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.12.016>

YAN, Q *et al.* Spatio-Temporal usage patterns of dockless bike-sharing service linking to a metro station: A case study in Shanghai, China. **Sustainability (Switzerland)**, School of Transportation Engineering, Tongji University, 4800 Cao'an Highway, Shanghai, 201804, China, v. 12, n. 3, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12030851>

YANG, Min *et al.* Metro commuters' satisfaction in multi-type access and egress transferring groups. **TRANSPORTATION RESEARCH PART D**, [s. l.], v. 34, p. 179–194, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.11.004>

YANG, Zhenshan *et al.* Car ownership and urban development in Chinese cities: A panel data analysis. **Journal of Transport Geography**, [s. l.], v. 58, p. 127–134, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.11.015>

ZHAO, Pengjun; LI, Shengxiao. Bicycle-metro integration in a growing city: The determinants of cycling as a transfer mode in metro station areas in Beijing. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [s. l.], v. 99, p. 46–60, 2017. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.03.003>

8 ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA

Pesquisa de preferência modal

Este estudo busca avaliar as alternativas de transporte existentes e hipotéticas para os deslocamentos de acesso e egresso às estações de trem da região metropolitana de Porto Alegre. O questionário é destinado aos usuários da Trensurb. O trabalho faz parte de uma dissertação de mestrado desenvolvida no Laboratório de Sistemas de Transportes (LASTRAN) da UFRGS.

Agradecemos imensamente sua valiosa contribuição. Se você tiver uma reclamação ou questionamento, entre em contato com Bárbara Almeida (mestranda do LASTRAN-UFRGS) barbara.almeida@ufrgs.br ou Ana Margarita Larranaga (Professora do LASTRAN-UFRGS) analarra@producao.ufrgs.br. Para responder a pesquisa clique em próxima.

Você utiliza o serviço de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb)? *

- Sim
- Não

Você possui alguma limitação que o impede de usar a bicicleta? (não saber andar de bicicleta e/ou possuir alguma deficiência) *

- Sim, possuo limitação
- Não possuo, eu consigo andar de bicicleta

Informações gerais

Qual a sua idade? *

- Até 18 anos
- De 18 a 23
- De 24 a 33
- De 34 a 43
- De 44 a 53
- De 54 a 63
- Acima de 64

Qual o seu gênero? *

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não dizer

Você tem filhos? *

- Sim
- Não

Qual sua a profissão? *

- Empregado do setor público
- Empregado do setor privado
- Proprietário/sócio de empresa
- Autônomo
- Aposentado/Do lar
- Estudante
- Desempregado

Qual a sua escolaridade? *

- Não alfabetizado
- Pré-escola
- Fundamental (1ºGrau) completo ou incompleto
- Médio (2ºGrau) completo ou incompleto
- Superior (3ºGrau) completo ou incompleto
- Pós graduação completa ou incompleta
- Outro

Qual a sua renda familiar mensal? *

- Até R\$2.175
- De R\$2.175 a R\$4.350
- De R\$4.351 a R\$10.900
- De R\$10.901 a R\$21.800
- Acima de R\$21.801

Qual o número de pessoas que moram em sua residência? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 ou mais

Quantos automóveis há na sua residência? *

- Nenhum
- 1
- 2
- 3 ou mais

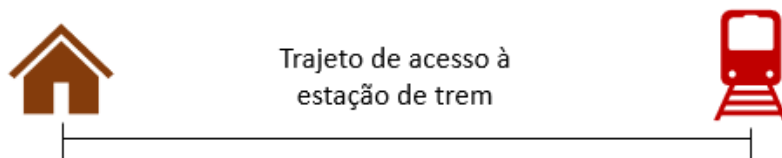
Quantas bicicletas há na sua residência? *

- Nenhuma
- 1
- 2
- 3 ou mais

Viagem atual - Acesso à estação

Considerando seu deslocamento usual de sua residência até seu destino final, responda as questões a seguir.

Em relação ao trajeto entre sua residência e a estação de trem.



Qual estação você acessa? *

- Mercado
- Rodoviária
- São Pedro
- Farrapos
- Aeroporto
- Anchieta
- Niterói
- Fátima
- Canoas
- Mathias Velho
- São Luís
- Petrobás
- Esteio
- Luiz Pasteur
- Sapucaia
- Unisinos
- São Leopoldo
- Rio dos Sinos
- Santo Afonso
- Industrial
- Fenac
- Novo Hamburgo

Qual modo você geralmente utiliza para acesso à estação? *

- Ônibus
- A pé
- Bicicleta
- Carro próprio
- Carro por aplicativo (Uber, 99Pop, etc.)
- Moto

Qual é a duração desse deslocamento? *

- Menos de 10 minutos
- Entre 10 e 20 minutos
- Entre 20 e 30 minutos
- Entre 30 e 40 minutos
- Mais de 40 minutos

Quanto você paga por esse deslocamento? (Incluindo custos de estacionamento) *

- Sem custo
- Menos de R\$ 3,00
- Entre R\$ 3,00 e R\$ 5,00
- Entre R\$ 5,00 e R\$ 7,00
- Entre R\$ 7,00 e R\$ 9,00
- Mais de R\$ 9,00

Existe ciclovia neste trajeto? *

- Sim, em todo percurso
- Sim, em parte do percurso
- Não

Existe estacionamento para bicicleta próximo à estação de trem? *

- Sim
- Não

Existem bicicletas de aluguel que poderiam ser utilizadas para realizar este trajeto? *

- Sim
- Não

Qual é o tipo de tráfego predominante no seu trajeto? *

- Veículos leves (Carros, motos)
- Caminhões e ônibus

Há a possibilidade de embarcar com a bicicleta no horário do seu deslocamento? *

- Sim
- Não

Bicicleta

Atualmente você possui bicicleta que possa fazer uso ou pretende adquirir uma num futuro próximo? *

- Sim
- Não

PD1 (possui bicicleta disponível ou pretende adquirir uma)

A seguir será solicitado que você avalie se escolheria a bicicleta ou sua opção atual de transporte caso o seu trajeto apresente as características descritas. Cada cenário conterà a variação dos seguintes atributos:

Custo da integração: Tarifa diária para estacionar a bicicleta e utilizar o trem.

Tempo de integração: Tempo necessário para estacionar a bicicleta e chegar na estação de trem.

Tipo de tráfego: Dependendo do trajeto (da origem até a estação de trem), o tráfego pode ser composto por veículos leves ou ser composto também por ônibus e caminhões.

Ciclovia: Existência de ciclovia no trajeto (da origem até a estação de trem).

Tipo de bicicletário: Alguns tipos de estacionamento para bicicleta poderão estar disponíveis próximos a estação de trem:

Bicicletário descoberto controlado – Com acesso controlado, destinado aos usuários de trem. Exemplo:



Bicicletário coberto controlado – Com acesso controlado, destinado aos usuários de trem. Exemplo:



Lockers individuais – Empresa privada que disponibiliza guarda-volumes para aluguel. Exemplo:



SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria a bicicleta para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 1,00 \$
Tipo de bicicletário:	Fechado controlado
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	7 minutos
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovía:	Em todo percurso

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria a bicicleta para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem somente \$
Tipo de bicicletário:	Locker individual
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	5 minutos
Tipo de tráfego:	Caminhões e ônibus
Ciclovía:	Sem ciclovía

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria a bicicleta para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem somente \$
Tipo de bicicletário:	Aberto controlado
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	7 minutos
Tipo de tráfego:	Caminhões e ônibus
Ciclovia:	Em parte do percurso

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria a bicicleta para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 1,00 \$
Tipo de bicicletário:	Aberto controlado
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	2 minutos
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovia:	Sem ciclovias

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria a bicicleta para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 5,00 \$
Tipo de bicicletário:	Locker individual
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	5 minutos
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovía:	Em parte do percurso

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria a bicicleta para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 2,00 \$
Tipo de bicicletário:	Fechado controlado
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	2 minutos
Tipo de tráfego:	Caminhões e ônibus
Ciclovía:	Em todo percurso

Sim

Não

PD2A (não possui bicicleta disponível nem pretende adquirir uma)

A seguir será solicitado que você avalie se utilizaria uma bicicleta alugada ou sua opção atual de transporte caso o seu trajeto apresente as características descritas. Cada cenário conterà a variação dos seguintes atributos:

Custo da integração: Tarifa diária para alugar uma bicicleta e utilizar o trem.

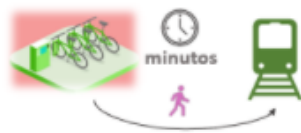
Distância da origem até a estação de bicicletas compartilhadas:



Distância da viagem de bicicleta: Distância pedalada com a bicicleta alugada até a estação mais próxima ao trem.



Tempo de integração: Tempo necessário para estacionar a bicicleta alugada e chegar na estação de trem.



Tipo de tráfego: Dependendo do trajeto (da origem até a estação), o tráfego pode ser composto por veículos leves ou ser composto também por ônibus e caminhões.

Ciclovias: Existência de ciclovias no trajeto (da origem até a estação).

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 2,00 \$
Distância até estação de bicicletas de aluguel:	300m
Distância pedalada:	5 Km
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	2 minutos
Tipo de tráfego:	Caminhões e ônibus
Ciclovia:	Em todo percurso

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem somente \$
Distância até estação de bicicletas de aluguel:	100m
Distância pedalada:	3 Km
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	7 minutos
Tipo de tráfego:	Caminhões e ônibus
Ciclovia:	Sem ciclovia

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem somente \$
Distância até estação de bicicletas de aluguel:	500m
Distância pedalada:	1,5 Km
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	2 minutos
Tipo de tráfego:	Caminhões e ônibus
Ciclovía:	Sem ciclovía

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 2,00 \$
Distância até estação de bicicletas de aluguel:	100m
Distância pedalada:	1,5 Km
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	5 minutos
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovía:	Em todo percurso

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 5,00 \$
Distância até estação de bicicletas de aluguel:	300m
Distância pedalada:	1,5 Km
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	5 minutos
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovía:	Em parte do percurso

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 1,00 \$
Distância até estação de bicicletas de aluguel:	500m
Distância pedalada:	3 Km
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	7 minutos
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovía:	Em parte do percurso

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto até a estação apresente as características abaixo.
 Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

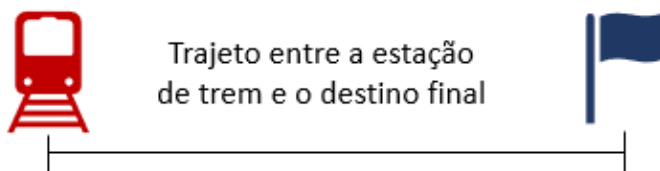
Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 1,00
Distância até estação de bicicletas de aluguel:	100m
Distância pedalada:	5 Km
Tempo de integração: (tempo para estacionar a bicicleta e chegar na estação)	2 minutos
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovia:	Sem ciclovia

Sim

Não

Viagem atual - Egresso

Em relação ao trajeto entre o trem e seu destino final.



De qual estação você egressa? *

- Mercado
- Rodoviária
- São Pedro
- Farrapos
- Aeroporto
- Anchieta
- Niterói
- Fátima
- Canoas
- Mathias Velho
- São Luís
- Petrobás
- Esteio
- Luiz Pasteur
- Sapucaia
- Unisinos
- São Leopoldo
- Rio dos Sinos
- Santo Afonso
- Industrial
- Fenac
- Novo Hamburgo

Qual modo você geralmente utiliza entre a estação de trem e seu destino final? *

- Ônibus
- A pé
- Bicicleta
- Carro próprio
- Carro por aplicativo (Uber, 99Pop, etc.)
- Moto

Qual é a duração desse deslocamento? *

- Menos de 10 minutos
- Entre 10 e 20 minutos
- Entre 20 e 30 minutos
- Entre 30 e 40 minutos
- Mais de 40 minutos

Qual é a distância desse deslocamento? *

- Menor que 1 Km
- Entre 1 e 2,5 Km
- Entre 2,5 e 5 Km
- Maior que 5 Km

Quanto você paga por esse deslocamento? (Incluindo custos de estacionamento) *

- Sem custo
- Menos de R\$ 3,00
- Entre R\$ 3,00 e R\$ 5,00
- Entre R\$ 5,00 e R\$ 7,00
- Entre R\$ 7,00 e R\$ 9,00
- Mais de R\$ 9,00

Há ciclovia neste trajeto? *

- Sim, em todo o percurso
- Sim, em parte do percurso
- Não

Existe local para estacionar bicicleta em seu destino? *

- Sim
- Não

Existem bicicletas de aluguel que poderiam ser utilizadas para realizar este trajeto? *

- Sim
- Não

Qual é o tipo de tráfego predominante no seu trajeto? *

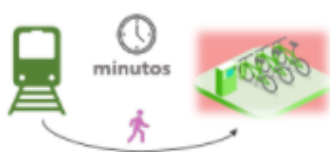
- Veículos leves (carros, motos)
- Caminhões e ônibus

PD2E (egresso)

A seguir será solicitado que você avalie se utilizaria uma bicicleta alugada ou sua opção atual de transporte caso o seu trajeto apresente as características descritas. Cada cenário conterà a variação dos seguintes atributos:

Custo da integração: Tarifa diária para utilizar o trem e alugar uma bicicleta.

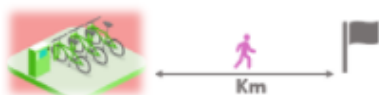
Tempo de integração: Tempo necessário para sair da estação de trem e chegar na estação de bicicletas de aluguel.



Distância da viagem de bicicleta: Distância pedalada com a bicicleta alugada até a estação mais próxima ao destino



Distância entre o estacionamento da bicicleta alugada até o destino final:



Tipo de tráfego: Dependendo do trajeto (da estação até o destino), o tráfego pode ser composto por veículos leves ou ser composto também por ônibus e caminhões.

Ciclovía: Existência de ciclovía no trajeto (da estação até o destino).

SUPONHA que seu trajeto da estação de trem até seu destino apresente as características abaixo. Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 2,00 \$
Tempo de integração: (tempo para sair do trem e chegar até a bicicleta de aluguel)	2 minutos
Distância pedalada:	5 Km
Distância da estação de bicicletas de aluguel até o destino:	300m
Tipo de tráfego:	Caminhões e ônibus
Ciclovia:	Em todo percurso

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto da estação de trem até seu destino apresente as características abaixo. Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem somente \$
Tempo de integração: (tempo para sair do trem e chegar até a bicicleta de aluguel)	7 minutos
Distância pedalada:	3 Km
Distância da estação de bicicletas de aluguel até o destino:	100m
Tipo de tráfego:	Caminhões e ônibus
Ciclovia:	Sem ciclovia

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto da estação de trem até seu destino apresente as características abaixo. Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem somente \$
Tempo de integração: (tempo para sair do trem e chegar até a bicicleta de aluguel)	2 minutos
Distância pedalada:	1,5 Km
Distância da estação de bicicletas de aluguel até o destino:	500m
Tipo de tráfego:	Caminhões e ônibus
Ciclovia:	Sem ciclovia

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto da estação de trem até seu destino apresente as características abaixo. Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 2,00 \$
Tempo de integração: (tempo para sair do trem e chegar até a bicicleta de aluguel)	5 minutos
Distância pedalada:	1,5 Km
Distância da estação de bicicletas de aluguel até o destino:	100m
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovia:	Em todo percurso

Sim

Não

SUPONHA que seu trajeto da estação de trem até seu destino apresente as características abaixo. Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 5,00 \$
Tempo de integração: (tempo para sair do trem e chegar até a bicicleta de aluguel)	5 minutos
Distância pedalada:	1,5 Km
Distância da estação de bicicletas de aluguel até o destino:	300m
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovia:	Em parte do percurso

- Sim
- Não

SUPONHA que seu trajeto da estação de trem até seu destino apresente as características abaixo. Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 1,00 \$
Tempo de integração: (tempo para sair do trem e chegar até a bicicleta de aluguel)	7 minutos
Distância pedalada:	3 Km
Distância da estação de bicicletas de aluguel até o destino:	500m
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovia:	Em parte do percurso

- Sim
- Não

SUPONHA que seu trajeto da estação de trem até seu destino apresente as características abaixo. Você utilizaria uma BICICLETA ALUGADA para realizar este percurso? *

Custo diário utilizando a bicicleta:	Tarifa do trem + R\$ 1,00
Tempo de integração: (tempo para sair do trem e chegar até a bicicleta de aluguel)	2 minutos
Distância pedalada:	5 Km
Distância da estação de bicicletas de aluguel até o destino:	100m
Tipo de tráfego:	Veículos leves
Ciclovias:	Sem ciclovias

Sim

Não

Pesquisa de opinião - Parte 1 (1/2)

Avalie as seguintes proposições levando em consideração a seguinte escala:

(1) Discordo totalmente, (2) Discordo, (3) Neutro, (4) Concordo, (5) Concordo totalmente

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
O ciclismo melhora a saúde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andar de bicicleta é uma boa maneira de entrar em forma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O ciclismo faz com que as pessoas adotem um estilo de vida saudável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O ciclismo ajuda a reduzir os níveis de estresse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizar a bicicleta integrada ao trem pode ser bom para minha saúde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu gostaria de ver mais bicicletas do que carros nas ruas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Andar de bicicleta durante a hora do rush é uma boa experiência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O ciclismo é popular na minha cidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pedalar contribui para a melhora do tráfego e do ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu me preocupo bastante com as questões climáticas e ambientais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu procuro utilizar meios de transporte com baixa/nenhuma emissão de carbono e poluentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizar a bicicleta integrada ao trem é uma forma de locomoção sustentável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A locomoção através da bicicleta ajuda a reduzir o risco de contaminação e propagação do vírus da COVID 19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A integração da bicicleta com o trem apresenta um risco bem menor de contaminação comparada à integração do ônibus com o trem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Estou profundamente preocupado com a contaminação da COVID 19 nos meios de transportes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu me sinto seguro ao utilizar a bicicleta no trânsito urbano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considerando acidentes no trânsito, acho muito mais perigoso utilizar a bicicleta do que outros meios de transporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A inexistência de uma infraestrutura cicloviária adequada me deixa inseguro(a) para utilizar a bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pesquisa de opinião - Parte 2 (2/2)

Avalie as seguintes proposições levando em consideração a seguinte escala:

(1) Discordo totalmente, (2) Discordo, (3) Neutro, (4) Concordo, (5) Concordo totalmente

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Eu me sinto seguro ao utilizar o ônibus para acesso à estação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O layout interno do ônibus tem um bom desempenho na proteção dos passageiros em caso de acidente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A maneira como os ônibus são dirigidos me faz sentir seguro(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O clima quente me impediria ir de bicicleta até a estação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A chuva me impediria ir de bicicleta até a estação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ir de bicicleta para o trabalho e ter que trocar de roupa é inconveniente para mim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andar de bicicleta é confortável para mim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pessoas importantes na minha vida pensam que devo usar bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meus colegas/amigos aprovam o uso de bicicleta para os deslocamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Familiares, amigos e colegas usam bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Familiares, amigos e colegas consideram importante estimular o uso de bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil para mim usar bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É possível para mim usar bicicleta se quisesse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil para mim usar bicicleta para integração com o transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se me transporto de bicicleta, meu destino (trabalho/estudo) possui vestiários adequados para me trocar/higienizar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pretendo usar/usar mais bicicleta no futuro próximo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pretendo reduzir o uso de ônibus/carro para integração no futuro próximo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estou planejando usar mais a bicicleta integrada ao trem no futuro próximo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pretendo adquirir uma bicicleta e/ou acessórios para bicicleta (cadeado, faróis, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>