

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Fernanda Britto dos Santos

**IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NA AVALIAÇÃO
DA QUALIDADE DO TRANSPORTE COLETIVO PELOS
USUÁRIOS: ANÁLISE DO SISTEMA METROFERROVIÁRIO
DE PORTO ALEGRE**

Porto Alegre
Outubro de 2022

FERNANDA BRITTO DOS SANTOS

**IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NA AVALIAÇÃO
DA QUALIDADE DO TRANSPORTE COLETIVO PELOS
USUÁRIOS: ANÁLISE DO SISTEMA METROFERROVIÁRIO
DE PORTO ALEGRE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheira Civil

Orientadora: Ana Margarita Larrañaga
Coorientadora: Shanna Trichês Lucchesi

Porto Alegre
Outubro de 2022

FERNANDA BRITTO DOS SANTOS

**IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NA AVALIAÇÃO
DA QUALIDADE DO TRANSPORTE COLETIVO PELOS
USUÁRIOS: ANÁLISE DO SISTEMA METROFERROVIÁRIO
DE PORTO ALEGRE**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRA CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 14 de outubro de 2022

BANCA EXAMINADORA

Dra. Ana Margarita Larrañaga (UFRGS)

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Orientadora

Dra. Shanna Trichês Lucchesi (IRAP)

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Coorientadora

Dr. Daniel García (UFRGS)

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Virginia Bergamaschi Tavares (WRI Brasil)

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho aos meus pais, que foram sempre minha inspiração, meu apoio e uma fonte infinita de amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Cláudia e Luis Eduardo, por guiarem meu caminho com muito amor e por me ensinarem a acreditar em mim mesma, a focar nos meus objetivos e a levar sempre comigo os meus valores.

Agradeço à minha amiga Manoela Salles, minha irmã de coração, por me apoiar, me incentivar, me lembrar sempre de buscar o equilíbrio e por estar do meu lado tanto nos melhores quanto nos mais difíceis momentos. Agradeço à amiga Carolina Paro, por todo o carinho, amor e compreensão e por provar que uma amizade verdadeira sobrevive a qualquer distância física.

Agradeço às minhas amigas Gabriela Brites, Carolina Mallmann, Luiza Stoffel, Amanda Faé e Huliana Assis, com quem dividi esses anos tão significativos da graduação, tornando essa trajetória ainda mais especial.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por proporcionar um ensino de excelência e muitas oportunidades inigualáveis. Agradeço também à École Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques et Technologiques, que me acolheu durante meu intercâmbio, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela oportunidade de estudar engenharia na França.

Agradeço ao Movimento Empresa Júnior, que me deu oportunidades de aprendizagem e crescimento, além de ferramentas para minha formação. Agradeço também a todos os amigos que fiz durante meus anos no movimento, os quais carregou no coração.

Agradeço às empresas onde fiz meus estágios, Régie Autonome des Transports Parisiens e Matricial Engenharia Consultiva, pelos ensinamentos práticos da profissão que escolhi.

Agradeço à Professora Ana Margarita Larranaga, orientadora deste trabalho, pela dedicação, disponibilidade e conhecimentos em mim investidos. Agradeço à Professora Shanna Lucchesi, pelas valiosas contribuições a este trabalho. Agradeço ao Professor Daniel García, orientador dos meus estágios, pelo apoio constante durante a minha graduação.

Agradeço à Trensurb pela disponibilização dos dados utilizados.

Por fim, agradeço a toda a minha família, meus amigos e professores, que foram fundamentais na minha jornada, e a todos que de alguma forma auxiliaram na realização deste trabalho.

Para ser grande, sê inteiro: nada teu exagera ou exclui. Sê
todo em cada coisa. Põe quanto és no mínimo que fazes.
Assim em cada lago a lua toda brilha, porque alta vive.

Ricardo Reis

RESUMO

Estudar a satisfação com o transporte público e sua relação com os atributos da qualidade do serviço é necessário para aumentar a sua atratividade, sobretudo uma vez que o risco elevado de transmissão viral nos transportes públicos no período da pandemia de COVID-19 resultou em uma perda de demanda devida à mudança na escolha modal em favor do transporte individual. Este trabalho desenvolveu um modelo de equações estruturais para analisar a relação entre a satisfação global e os atributos da qualidade do serviço, baseada em uma pesquisa de satisfação, e comparar os resultados com o que era observado previamente à pandemia. Três variáveis latentes foram avaliadas: *Serviço*, *Segurança* e *Conforto*. Os resultados mostraram que características de conforto são as mais significativas na satisfação, sendo os atributos de maior relevância no modelo a lotação dos trens, acessibilidade e limpeza, em contraste com atributos relacionados à segurança, que foram mais valorizados em 2017.

Palavras-chave: Satisfação. Qualidade. Transporte coletivo metroferroviário. Modelo de Equações Estruturais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pirâmide hierárquica do transporte público (adaptado de Batty <i>et al.</i> , 2015).....	7
Figura 2: Evolução do número de passageiros transportados por mês pelo Trensurb.	10
Figura 3: Diagrama de caminhos do modelo SEM proposto.....	13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Correspondência entre as variáveis observadas utilizadas e os itens de avaliação propostos no questionário	12
Tabela 2: Resultados da estimação do modelo SEM.....	14
Tabela 3: Qualidade do ajuste do modelo proposto	14
Tabela 4: Resultados da estimação do modelo SEM elaborado por Pozebom (2017).	15

LISTA DE SIGLAS

CFI – *Comparative Fit Index*

COVID-19 – *Coronavirus Disease 2019*

GFI – *Goodness-of-Fit Index*

RMSEA – *Root Mean Square Error of Approximation*

SEM – *Structural Equation Modeling*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO E IMPACTO DA PANDEMIA.....	7
3. DADOS	9
3.1. Área de estudo	9
3.2. Amostra e características do questionário	10
4. MÉTODO	10
5. RESULTADOS	12
5.1. Modelo SEM proposto.....	12
5.2. Resultados da estimação e discussão.....	13
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
ANEXO I – Pesquisa de Satisfação Aplicada	21
ANEXO II – Resultados do modelo elaborado por Pozebom (2017)	22

IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO TRANSPORTE COLETIVO PELOS USUÁRIOS: ANÁLISE DO SISTEMA METROFERROVIÁRIO DE PORTO ALEGRE

Fernanda Britto dos Santos

Ana Margarita Larranaga

Shanna Trichês Lucchesi

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola de Engenharia

RESUMO

Estudar a satisfação com o transporte público e sua relação com os atributos da qualidade do serviço é necessário para aumentar a sua atratividade, sobretudo uma vez que o risco elevado de transmissão viral nos transportes públicos no período da pandemia de COVID-19 resultou em uma perda de demanda devida à mudança na escolha modal em favor do transporte individual. Este trabalho desenvolveu um modelo de equações estruturais para analisar a relação entre a satisfação global e os atributos da qualidade do serviço, baseada em uma pesquisa de satisfação, e comparar os resultados com o que era observado previamente à pandemia. Três variáveis latentes foram avaliadas: *Serviço*, *Segurança* e *Conforto*. Os resultados mostraram que características de conforto são as mais significativas na satisfação, sendo os atributos de maior relevância no modelo lotação dos trens, acessibilidade e limpeza, em contraste com atributos relacionados à segurança, que foram mais valorizados em 2017.

ABSTRACT

The study of user satisfaction with public transport and its relationship with service quality attributes is important to increase its attractiveness, especially since the high risk of viral transmission in public transport during the COVID-19 pandemic resulted in a loss of demand due to the modal shift towards private vehicles. This study developed a structural equation model to analyze the relationship between global satisfaction and service quality attributes, based on a satisfaction survey, and compare the results with what was observed prior to the pandemic. The three latent variables evaluated were *Service*, *Safety* and *Comfort*. The results showed that comfort attributes have extreme relevance in satisfaction, with the most relevant attributes of the model being the occupancy of trains, accessibility and cleanliness, in contrast to attributes related to safety, which were more valued in 2017.

1. INTRODUÇÃO

O transporte público coletivo prova-se essencial para um desenvolvimento social e econômico sustentável. O setor dos transportes é responsável por cerca de 27% do consumo de energia e da emissão de CO₂ do mundo, e os transportes coletivos são os meios de transporte mais eficientes do ponto de vista energético (Batty *et al.*, 2015), além de terem um importante papel social e de colaborarem para a melhoria da qualidade de vida. Entretanto, desde o início da pandemia da COVID-19, provocada por um vírus (SARS-CoV-2) altamente transmissível (WHO, 2022), o setor do transporte público tem sofrido significativos impactos em função da queda do número de passageiros transportados. Essa redução é devida principalmente a (i) restrições de mobilidade impostas por decisões governamentais, com o objetivo de controlar a transmissão, retardar e reduzir o pico de contaminação (Chagas *et al.*, 2021); (ii) alterações das relações sociais, do trabalho, do consumo e, por consequência, dos padrões de mobilidade (Nahiduzzaman, 2021); (iii) percepção do risco de contaminação por parte dos usuários, uma vez que os veículos de transporte coletivo (ônibus, VLTs, metrô) são normalmente espaços fechados com pouca ventilação (Tirachini e Cats, 2020; Shen *et al.*, 2020; Barbieri *et al.*, 2021); e (iv) fatores como a crise econômica, o teletrabalho e avanços tecnológicos (Gössling, 2017).

No Brasil, previamente à pandemia de COVID-19, o setor de transporte público já sofria redução da demanda de viagens (Tavares *et al.*, 2021; Costa *et al.*, 2022). Entre 1994 e 2012, o sistema de ônibus sofreu uma redução de 24,4% no número de passageiros equivalentes transportados, e, entre 2013 e 2019, a redução foi de 26,1% (NTU, 2021). Durante a pandemia

a redução se intensificou (Costa *et al.*, 2022), havendo diminuição de 73% nas viagens por transporte público por ônibus, mas apenas 22% de redução nas viagens por veículos motorizados individuais (Vieira *et al.*, 2021). O sistema de transporte metroferroviário também apresentou uma diminuição da demanda, que chegou a 74% no primeiro trimestre de 2020, estabilizando-se posteriormente em 52% no restante do ano (ANPTRLHOS, 2021).

Nesse contexto, reverter esse cenário mostra-se essencial, sendo para isso necessário realizar investimentos que proporcionem um melhor serviço, qualificando o sistema e atraindo novos usuários (Tavares *et al.*, 2021). Compreender em profundidade os atributos que fazem o transporte público mais ou menos atrativo aos usuários é uma parte crucial no processo de melhoria da qualidade do serviço (Batty *et al.*, 2015).

Segundo o Comitê Europeu de Normalização (CEN, 2002), a qualidade do serviço do transporte coletivo pode ser vista como um ciclo que engloba duas perspectivas: (i) do ponto de vista do usuário, (ii) do ponto de vista operador. Na primeira, a satisfação é medida pela diferença entre a qualidade do serviço desejada e percebida pelo usuário. Já para o operador, ela é medida pela diferença entre a qualidade do serviço contratada e ofertada. Assim, é necessário compreender o desejo do usuário, ou seja, o que ele espera do serviço e a importância dada para cada característica, e a sua percepção, como ele avalia o serviço sob cada aspecto. A partir dessa compreensão é possível estabelecer as características da operação que são prioritárias na melhoria da qualidade do sistema, sobretudo em um cenário onde o orçamento público para realizar tais mudanças é restrito (Zheng *et al.*, 2022).

O estudo da satisfação do usuário e a sua relação com os atributos do transporte público é um tema bastante explorado por pesquisadores ao redor do mundo (Sukhov *et al.*, 2022; Allen *et al.*, 2019; De Oña e De Oña, 2015; Mandhani *et al.*, 2020), bem como no Brasil (Costa *et al.*, 2008; Tavares, 2019; Larrañaga *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2017; Espechitt *et al.*, 2017;). No entanto, a comparação entre a percepção antes e após a pandemia de COVID-19, e consequentemente todas as mudanças que a acompanharam, ainda é um tema pouco estudado. Isso deve-se principalmente por ainda estar ocorrendo a readaptação à rotina, no qual alguns efeitos de longo prazo da pandemia ainda não puderam ser observados. Além disso, a maioria dos estudos analisa o transporte coletivo por ônibus; entretanto, a análise do transporte metroferroviário também é essencial, estando presente em várias cidades brasileiras e tendo um papel importante na mobilidade sustentável. Assim, este estudo busca contribuir em ambos os aspectos.

Este trabalho apresenta dois objetivos, sendo o primeiro identificar e quantificar as características da qualidade do sistema de transporte público coletivo que influenciam na satisfação dos usuários do transporte metroferroviário. O segundo objetivo é comparar os resultados com o período anterior à pandemia de COVID-19, analisando o seu impacto na satisfação do usuário. Para isso, um estudo de caso foi realizado em Porto Alegre, utilizando dados de uma pesquisa de satisfação, aplicada em usuários do transporte metroferroviário da região metropolitana da cidade no ano 2021, para estimar modelos de equações estruturais (SEM). SEM é uma técnica multivariada cuja principal vantagem em relação a outras técnicas é o fato de permitir analisar as inter-relações das diferentes características avaliadas (Hair *et al.*, 2009). A comparação entre período pré e pós-pandêmico foi realizada através da análise dos resultados obtidos no presente estudo e dos resultados de um estudo prévio (Pozebom, 2017), realizado a partir da pesquisa de satisfação do mesmo sistema no ano 2017.

2. QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO E IMPACTO DA PANDEMIA

A qualidade do transporte público e a sua percepção pelo usuário é de extrema importância sob várias perspectivas. Em primeiro lugar, um sistema incapaz de atrair e manter passageiros satisfeitos observa uma redução do número de viagens, o que leva a uma diminuição da arrecadação tarifária. Esta, por sua vez, provoca a necessidade consequente de aumento na tarifa, reduzindo ainda mais a atratividade e a utilização do sistema (Tavares *et al.*, 2021). Além disso, a insatisfação do usuário leva-o a substituir esse modo de transporte por veículos motorizados individuais, menos sustentáveis (Costa *et al.*, 2022). No limite, a queda na demanda força as empresas operadoras do serviço a reduzirem o nível de serviço oferecido para garantir a viabilidade econômica e manterem-se no mercado (Oliveira *et al.*, 2022).

Um estudo anterior realizado por Batty *et al.* (2015) organiza os atributos de qualidade do transporte público relevantes para os usuários em uma estrutura de pirâmide hierárquica, apresentada na Figura 1, representando a ordem prioritária do ponto de vista do usuário. Os atributos de maior importância, que representam as necessidades mais básicas, localizam-se na base da pirâmide. Na sequência estão os atributos de um sistema mais aprimorado, que somente são considerados uma vez que as necessidades primárias foram atendidas. Assim, um sistema de transporte público de uso fácil, acessível, frequente e confiável, acompanhado de veículos confortáveis e limpos, possui os atributos mais essenciais, segundo o estudo. Os esforços deveriam então concentrar-se em melhorar a segurança do sistema, antes de investir em itens menos importantes, localizados mais acima na pirâmide (Batty *et al.*, 2015).



Figura 1: Pirâmide hierárquica do transporte público (adaptado de Batty *et al.*, 2015)

Somadas a essas percepções, no entanto, deve-se considerar as necessidades recentemente percebidas em decorrência da pandemia de COVID-19, que provocou mudanças drásticas na rotina de grande parte da população (Nahiduzzaman, 2021). No que se refere ao uso do transporte público, este sofreu queda na demanda não apenas devida à redução geral nos deslocamentos, mas também ao medo da população da propagação do vírus em ambientes fechados (Vieira *et al.*, 2021, Barbieri *et al.*, 2021). No Brasil, observou-se que os modos de transporte percebidos como os mais perigosos em termos de potencial contaminação viral são aviões, ônibus e metrô. Além disso, populações de países com maiores desigualdades socioeconômicas e taxa de mortalidade pela doença, como é o caso do Brasil, não apenas

sofreram mais com a pandemia, mas também têm uma maior percepção do risco corrido (Barbieri *et al.*, 2021).

As consequências da pandemia no transporte público refletiram-se em um aumento da parcela do automóvel na divisão modal, em detrimento de transportes coletivos. Houve uma queda brusca na sua utilização, e constatou-se que isso teve relação com a redução da oferta e com o aumento da exigência das medidas de segurança sanitária para evitar a propagação do vírus, decretadas pelos governos estaduais e municipais. A priorização pelos transportes individuais resultou também em um crescimento da preferência pelos transportes por aplicativos (Vieira *et al.*, 2021).

A recuperação da preferência pelo transporte público sobre o transporte individual é possível a partir da implementação de melhorias e investimentos que proporcionem um serviço de alta qualidade (De Oña e De Oña, 2014). Assim, modelos que identifiquem a importância relativa de cada atributo do serviço prestado têm o potencial de fornecer direcionamentos claros para os investimentos. Neste sentido, diversos estudos foram realizados a fim de compreender a avaliação dos usuários sobre o serviço. A seguir são apresentados alguns dos resultados dessas análises.

Um estudo realizado por Tavares (2019) acerca da satisfação dos usuários de ônibus de Porto Alegre concluiu que, no que se refere a características operacionais, a variável com maior influência é a de chegada ao destino final sem atrasos. Já quanto ao conforto, os resultados apontaram uma maior relevância ao conforto dos terminais, enquanto no quesito saúde e segurança o fator segurança pública apresentou mais importância. Também em Porto Alegre, um estudo com base em uma pesquisa realizada previamente à pandemia de COVID-19, conduzido por Zheng *et al.* (2022), analisou a satisfação dos usuários de ônibus da cidade. Os resultados apontaram que os índices de satisfação eram mais baixos no critério “segurança”; no entanto, por ser um atributo muito valorizado por mulheres, um investimento nessa área pode aumentar significativamente a satisfação geral. Além disso, observou-se que a exposição a ruídos e poluição, atendimento ao consumidor, informação ao usuário e velocidade eram atributos relevantes à satisfação geral, sobretudo para as mulheres.

Com relação ao transporte metroferroviário, os passageiros tendem a demonstrar opinião mais positiva com relação ao serviço, em comparação com o ônibus. Os usuários percebem qualidade mais alta no serviço oferecido por metrô, além da capacidade de reduzir níveis de congestionamento, promover um uso mais eficiente de energia e emitir menos poluentes (Batty *et al.*, 2015). No Brasil, pesquisas que buscam melhor compreender os fatores que influenciam a satisfação do usuário de transporte metroferroviário foram conduzidas em cidades como Rio de Janeiro (Santos *et al.*, 2017), Brasília (Espechitt *et al.*, 2017) e São Paulo (Costa *et al.*, 2008).

O estudo realizado por Pozebom (2017), que serviu de base comparativa para o presente estudo, analisou a visão dos usuários sobre as características do transporte oferecido pelo Trensurb em Porto Alegre. Os resultados de uma análise multivariada através de uma modelagem de equações estruturais (SEM) mostraram que as características das estações e terminais são as que mais afetam a satisfação geral. Além disso, atributos relacionados à segurança, à lotação dos trens e à iluminação das estações e veículos, são os de maior influência na satisfação do usuário.

Após a pandemia de COVID-19, outros estudos buscaram entender as mudanças ocorridas na percepção dos usuários em relação aos sistemas de transporte público (Aghajanzadeh *et al.*, 2022; Sogbe, 2021; Bansal *et al.*, 2022; Esmailpour *et al.*, 2022, Downey *et al.*, 2022, Gnerre *et al.*, 2022). Observou-se, por exemplo, que os atributos de maior importância para os usuários eram os relacionados ao tempo total de deslocamento e à tarifa no contexto pré-pandemia; no mundo após o surgimento da COVID-19, as prioridades dos usuários passaram a ser a temperatura e ventilação dos trens, limpeza e lotação, além do tempo de deslocamento, que já era presente (Aghajanzadeh *et al.*, 2022). Segundo os autores, a opinião dos usuários é consistente com as medidas de combate à pandemia preconizada pelos profissionais de saúde, mostrando que a população estava alinhada ao conhecimento existente para reduzir a contaminação. Segundo Esmailpour *et al.* (2022), antes da pandemia de COVID-19, os usuários atribuíam maior importância a atributos como tarifa, segurança e frequência. Já após a pandemia, os fatores mais importantes passaram a ser o distanciamento físico, o uso de máscaras e a limpeza dos veículos. Este estudo, no entanto, baseou-se em uma pesquisa aplicada após a pandemia, com questões referindo-se ao período anterior e atual. Isso pode induzir os respondentes a diferenciarem as respostas conforme o período questionado.

No Brasil, as mudanças na mobilidade urbana em decorrência da pandemia foram analisadas por autores como Costa *et al.* (2022) e Vieira *et al.* (2021). Os estudos mostram que um aumento na frequência dos veículos, reduzindo a taxa de ocupação e aumentando o conforto, com impacto também na segurança sanitária, poderia impactar positivamente na recuperação da demanda de transporte público observada no pós-pandemia. Ainda, a diminuição da tarifa e do tempo de viagem colaborariam na atratividade do serviço. Resultados de um estudo realizado em Porto Alegre mostraram que as principais barreiras ao uso do transporte público durante os períodos de elevada transmissão do vírus estão relacionadas às características do sistema que forcem a interação constante com outros passageiros. Veículos lotados e paradas ou estações lotadas foram considerados os fatores mais prejudiciais à sensação de segurança durante o surto de COVID-19 (Lucchesi *et al.*, 2022).

3. DADOS

Este capítulo contextualiza e explica a origem dos dados utilizados no modelo proposto. São apresentadas a área de estudo e as características da amostra e do questionário que foi aplicado, a partir do qual obteve-se os dados estudados.

3.1. Área de estudo

A pesquisa em análise foi conduzida na Região Metropolitana de Porto Alegre, sul do Brasil, a qual possui uma população estimada de 4.363.027 habitantes (IBGE, 2020). O sistema metroferroviário da região é operado pela Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb). A extensão total do sistema é de 43,8 km, e a linha existente atende os municípios de Porto Alegre, Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo e Novo Hamburgo, passando por 22 estações. A frota é composta por 40 trens, operando todos os dias das 5h às 23h20. O intervalo entre trens varia entre 6 e 20 minutos em dias úteis e entre 15 e 26 minutos em sábados, domingos e feriados (Trensurb, 2022). O sistema possui integração tarifária com linhas de ônibus que atendem os municípios de Porto Alegre e Canoas, promovendo o uso do transporte público na região.

Em relação à demanda, o Trensurb vem observando uma redução do número de passageiros transportados (Figura 2). Entre março e abril de 2020 houve uma queda brusca, que coincide com o início da pandemia da COVID-19 no Brasil. Mesmo após o fim das restrições mais

severas aplicadas em Porto Alegre e a vacinação em massa em todo o país, o número de passageiros transportados por mês até julho de 2022 não retornou ao patamar em que se encontrava antes de março de 2020. A quantidade de usuários transportados antes da pandemia era em torno de 160.000 pessoas por dia. Com o início da pandemia, chegou a decair para aproximadamente 30.000 pessoas, estabilizando-se posteriormente em torno de 60.000 por dia, conforme dados disponibilizados pela empresa.

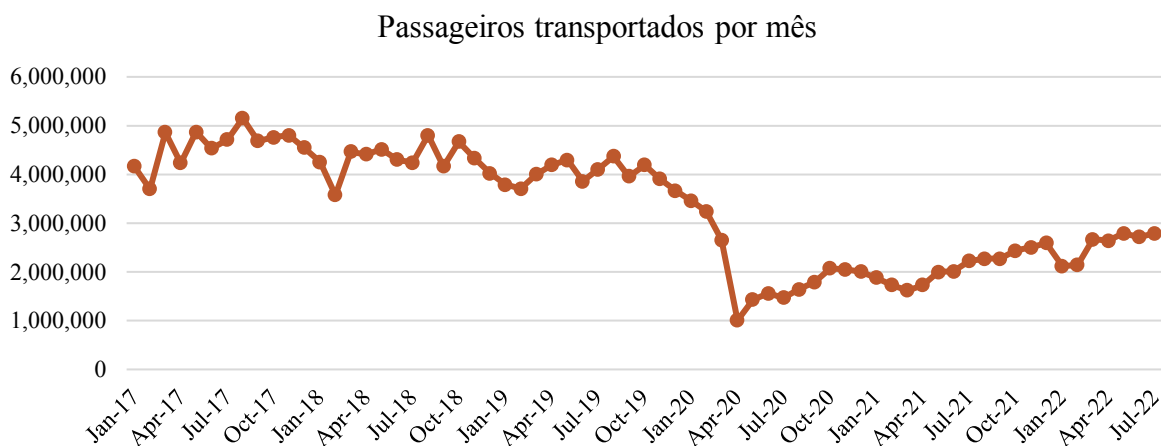


Figura 2: Evolução do número de passageiros transportados por mês pelo Trensurb.

3.2. Amostra e características do questionário

A pesquisa foi desenvolvida e disponibilizada pela empresa Trensurb, e foi aplicada pelo Instituto de Pesquisa Amostra em novembro de 2021. Foram entrevistados um total de 2.390 usuários. Deste total, foram utilizadas neste estudo 1.862 respostas. O questionário foi estruturado em seis partes:

- Parte 1: características da viagem realizada pelo passageiro (turno, origem, destino);
- Parte 2: hábitos de deslocamento (motivo de viagem, frequência de uso, tempo de uso);
- Parte 3: avaliação de satisfação (operação, segurança, conforto);
- Parte 4: avaliação dos canais de atendimento ao usuário;
- Parte 5: avaliação do sistema de integração;
- Parte 6: perfil, características socioeconômicas.

Todas as questões, com exceção daquelas de cunho pessoal na parte 6, eram fechadas. A questões da parte 3, a respeito da satisfação do usuário, apresentavam um item a ser avaliado, por exemplo, a lotação nos trens, e apresentavam a possibilidade de resposta em escala Likert, de acordo com o grau de satisfação. Assim, 1 corresponde a insatisfeito, 2 a pouco satisfeito, 3 a indiferente, 4 a satisfeito, 5 a muito satisfeito. Além da escala de satisfação, o respondente poderia responder que não sabiam avaliar o item em questão. A fim de desconsiderar essas respostas, o entrevistado que havia respondido “não sei” a pelo menos um item foi excluído da base de dados.

4. MÉTODO

Os dados da pesquisa de satisfação foram analisados utilizando SEM, uma técnica multivariada que combina regressão, análise fatorial e análise de variância para estimar simultaneamente relações de dependência entre atributos e variáveis latentes, sendo essa a sua principal vantagem

sobre outras técnicas estatísticas multivariadas (Hair *et al.*, 2009). Essa técnica permitiu analisar as inter-relações entre os atributos do serviço prestado pelo sistema Trensurb e a satisfação dos usuários. Além disso, a SEM permite que sejam considerados na modelagem de um fenômeno tanto as variáveis latentes (construtos), que não podem ser diretamente mensuradas, quanto as observadas a partir das perguntas objetivas realizadas pela pesquisa. As variáveis observadas são usadas para determinar as variáveis latentes, e representam uma teoria, que pode ser baseada na prática, em experiência ou observação do comportamento real. O papel da modelagem estrutural é confirmar tal teoria, visto que as relações são especificadas pelo pesquisador antes que o modelo possa ser estimado (Hair *et al.*, 2009).

A SEM é formada por dois componentes: o modelo de mensuração e o modelo estrutural. O modelo de mensuração é o primeiro a ser estabelecido, e nele são especificadas as variáveis latentes a serem incluídas no modelo, bem como os indicadores que possuem relações causais com cada uma delas. Esse modelo é avaliado em termos da confiabilidade da formação de cada variável latente. Já o modelo estrutural, composto na sequência, especifica como as variáveis latentes de um modelo SEM estão relacionadas entre si, com base no modelo teórico proposto. Assim como o modelo de mensuração, o modelo estrutural também é objeto de uma avaliação de validade (Hair *et al.*, 2009).

A modelagem de equações estruturais vem sendo empregada para descrever a satisfação do usuário em diversos tipos de transporte público: transporte metropolitano (Costa *et al.*, 2008; Espechitt *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2017; Allen *et al.*, 2019; Sukhov *et al.*, 2020; Mandhani *et al.*, 2020), ônibus urbanos (Tavares, 2019; Sukhov *et al.*, 2020; Esmailpour *et al.*, 2022), ônibus interurbanos, companhias aéreas e trens de longa distância (De Oña e De Oña, 2014).

O programa computacional IBP SPSS Amos 23 foi utilizado para estimar o modelo de equações estruturais, definido a partir das análises das variáveis observadas. Estas foram estabelecidas com base nos itens avaliados na pesquisa de satisfação, e agrupadas de forma a criar variáveis latentes que representam características macro do transporte: serviço, segurança e conforto, assim como a satisfação do usuário com o serviço oferecido. A fim de possibilitar a comparação com o estudo desenvolvido por Pozebom (2017), as variáveis observadas utilizadas foram as que mais se assemelham àquelas utilizadas no estudo. Por isso, algumas perguntas realizadas no questionário não foram utilizadas na formação da base de dados do modelo, como as relacionadas ao sistema de integração. As variáveis observadas e os itens avaliados pelos respondentes estão apresentados na Tabela 1.

A base de dados das respostas ao questionário aplicado foi adaptada de forma que as variáveis observadas obtidas fossem quantitativas, e não qualitativas, como eram originalmente. Assim, a escala de satisfação utilizada, que possuía cinco níveis, foi transformada em uma escala numérica de 1 a 5, onde 1 corresponde à resposta “insatisfeito”, e 5 corresponde a “muito satisfeito”. A variável *UsuarioFrequente* é a única que não se refere a uma pergunta de satisfação, e portanto foi utilizado o seguinte critério: usuários frequentes são aqueles que utilizam o metrô cinco ou mais dias por semana, aos quais foi atribuído o valor 1; os demais são considerados não frequentes, e receberam o valor 0.

As variáveis latentes criadas foram baseadas em uma teoria reflexiva de mensuração, ou seja, considera-se que elas são a causa das variáveis medidas. Assim, o erro resulta de uma incapacidade de explicar por completo essas medidas (Hair *et al.*, 2009). O ajuste do modelo foi medido através de três parâmetros: o índice de ajuste comparativo (CFI), o índice de

qualidade de ajuste (GFI) e a raiz do erro quadrático médio de aproximação (RMSEA). O CFI é um índice de ajuste incremental e avalia o quão bem um modelo se ajusta relativamente a algum modelo alternativo de referência, o modelo nulo, que assume que todas as variáveis observadas são não-correlacionadas. Os valores variam entre 0 e 1, com valores mais altos indicando melhor ajuste. Já o GFI é um índice estatístico de ajuste menos sensível ao tamanho amostral, tendo intervalo possível de valores de 0 a 1 com valores maiores indicando melhor ajuste. RMSEA representa o quão bem um modelo se ajusta a uma população e não apenas a uma amostra usada para a estimação. Sendo uma medida do erro, valores menores indicam melhor ajuste (Hair *et al.*, 2009).

Tabela 1: Correspondência entre as variáveis observadas utilizadas e os itens de avaliação propostos no questionário

Variável observada	Item avaliado ou pergunta
LotaçãoTrens	Lotação nos trens
EsperaTrens	Intervalo de tempo entre trens
EsperaBilheteria	Tempo de espera na bilheteria
PrevCovid19	Ações realizadas pela Trensurb para prevenção da COVID-19
SegurançaViolênciaAssaltos	Segurança, violência, assaltos, furtos e roubos nas estações, trens e passarelas
MendicânciaComIllegal	Mendicância, comércio ilegal e apresentações informais no interior das estações e dos trens
Comércio	Variedade e qualidade das lojas e serviços existentes nas estações
AvisosSonoros	Avisos sonoros nas estações e nos trens
ArCondicionado	Ar condicionado nos trens
InfraAcessibilidade	Infraestrutura/instalações das escadas rolantes e elevadores
Limpeza	Limpeza e conservação das estações e dos trens
UsuarioFrequente	Frequência de utilização
SatisfaçãoGeral	Nível de satisfação geral com a Trensurb

5. RESULTADOS

Este capítulo traz os resultados obtidos através do modelo proposto e as interpretações possíveis. Primeiramente é apresentado o modelo SEM proposto, e, na sequência, os resultados da estimação são discutidos.

5.1. Modelo SEM proposto

Os itens avaliados na pesquisa de satisfação foram agrupados de forma a criar três variáveis latentes: *Serviço*, *Segurança* e *Conforto*. Estas variáveis representam as características macro do transporte relativas ao serviço, à segurança percebida pelos usuários (referente a exposição dos usuários tanto a atos de violência quanto à contaminação viral) e conforto nos veículos, estações e acessos. Uma quarta variável latente foi criada, representando a satisfação geral do usuário com o serviço oferecido. Essa variável foi relacionada a duas outras variáveis observadas: a satisfação geral e a frequência com que o usuário utiliza o metrô. O diagrama de caminhos do modelo estimado é apresentado na Figura 3.

A interpretação do diagrama de caminhos, criado utilizando uma teoria reflexiva, é feita considerando que as variáveis latentes são a causa das variáveis medidas. Dessa forma, por exemplo, a satisfação dos usuários, representada pela variável latente *Satisfação*, reflete-se, ou seja, pode ser observada nas variáveis *UsuarioFrequente* e *SatisfaçãoGeral*. Sendo o modelo incapaz de explicar por completo as variáveis observadas, a elas é associada uma variável de

erro. Covariâncias representadas por setas bidirecionais foram adicionadas ao modelo de forma a melhorar o ajuste.

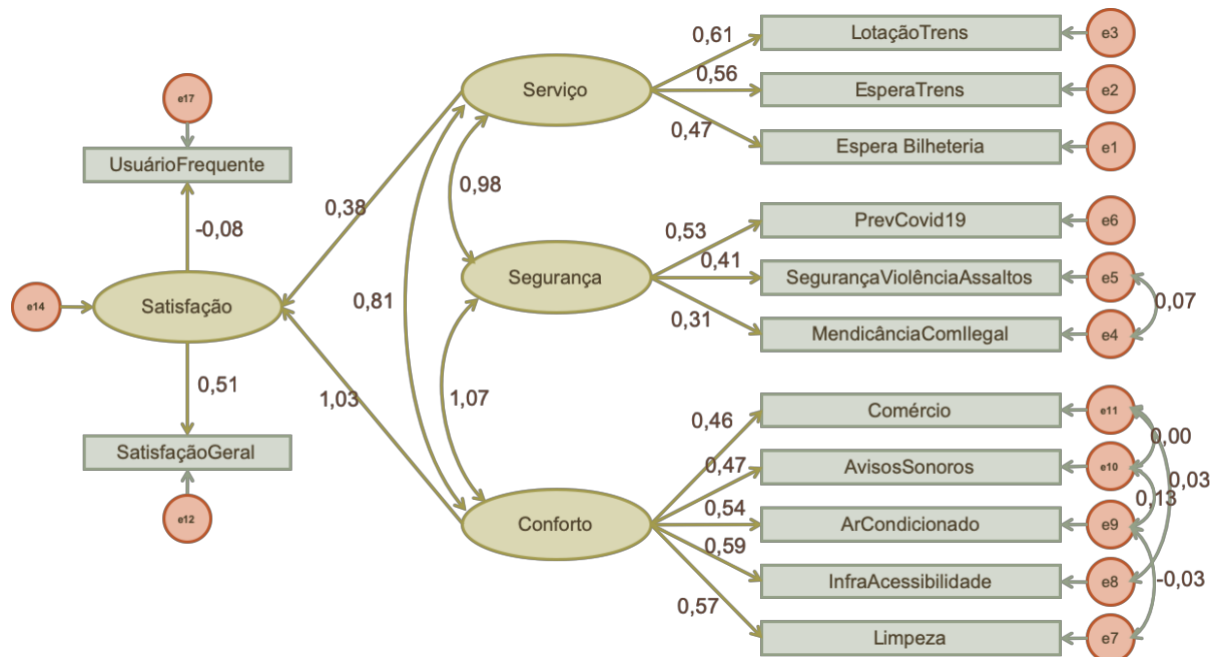


Figura 3: Diagrama de caminhos do modelo SEM proposto

5.2. Resultados da estimação e discussão

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos a partir do modelo proposto. Para cada relação causal estabelecida no diagrama de caminho, são apresentados os valores das cargas fatoriais padronizadas (P.E.) e o valor-p, que atesta a significância estatística das variáveis presentes no modelo, devendo ser inferior ao valor de referência 0,05 para uma confiança de 95% (Hair *et al.*, 2009). Todas as relações mostraram-se estatisticamente significativas, com exceção da relação entre *Segurança* e *Satisfação*, a qual foi suprimida do modelo, como pode ser visto na Figura 3 já apresentada. A Tabela 3 mostra os parâmetros que indicam a qualidade do ajuste do modelo proposto, bem como os valores de referência apresentados por Hair *et al.* (2009). O modelo apresentou índices de ajuste satisfatórios, indicando boa adequação aos dados utilizados. A Tabela 4 traz os resultados do modelo proposto por Pozebom (2017), e também permite observar as relações entre variáveis estudadas.

Os resultados indicam cargas padronizadas positivas para todas as relações estabelecidas, com exceção da relação entre a variável *UsuárioFrequente* e a variável latente *Satisfação*, que resultou negativa e de módulo muito baixo. Um resultado semelhante foi encontrado por Pozebom (2017) em suas análises. Assim, esse valor pode representar a existência de outros elementos que influenciam na frequência de utilização do modal que podem não ter sido considerados no modelo. Além disso, entende-se que, quanto maior a frequência de utilização, maior a probabilidade de exposição aos problemas do sistema, o que reduz a satisfação desses usuários, já que frequentemente observa-se que uma experiência negativa tem impacto maior na satisfação do que uma experiência positiva.

Com relação às variáveis latentes *Serviço*, *Segurança* e *Conforto*, observa-se relações significativas com as variáveis observadas especificadas, conforme hipóteses propostas. Os resultados do modelo de mensuração (entre as variáveis observadas e latentes), sugerem que os

indicadores observados adotados refletem fortemente o efeito das variáveis latentes. *Serviço* é representada pela lotação nos trens (*LotaçãoTrens*), tempo de espera na bilheteria (*EsperaBilheteria*) e intervalo entre trens (*EsperaTrens*). Dentre os indicadores que refletem esta variável latente, o que apresenta maior impacto é *LotaçãoTrens* (P.E.= 0.615). O resultado pode refletir uma preocupação com a transmissão do vírus de COVID-19, ao qual a lotação do veículo está intensamente relacionada. Um estudo realizado em Porto Alegre por Quaresma *et al.* (2021), o qual analisa a valoração da lotação por parte dos usuários de transporte metroferroviário de Porto Alegre antes e depois da pandemia mostrou que a lotação do veículo apresentou impacto maior ainda durante a pandemia, indicando uma maior valoração da ocupação dos veículos durante este período. Resultado similar também foi encontrado por Lucchesi *et al.* (2022) em estudo que identificou a lotação dos veículos como a barreira mais importante para o uso de transporte coletivo durante a pandemia.

Tabela 2: Resultados da estimação do modelo SEM

Relações causais		P.E.	P*
Satisfação	<-- Serviço	0,379	0,005
Satisfação	<-- Conforto	1,025	**
EsperaBilheteria	<-- Serviço	0,473	-
EsperaTrens	<-- Serviço	0,560	**
LotaçãoTrens	<-- Serviço	0,615	**
MendicânciaComIllegal	<-- Segurança	0,312	-
SegurançaViolênciaAssaltos	<-- Segurança	0,411	**
PrevCovid19	<-- Segurança	0,532	**
Limpeza	<-- Conforto	0,573	-
InfraAcessibilidade	<-- Conforto	0,587	**
ArCondicionado	<-- Conforto	0,537	**
AvisosSonoros	<-- Conforto	0,472	**
Comércio	<-- Conforto	0,463	**
SatisfaçãoGeral	<-- Satisfação	0,514	-
UsuárioFrequente	<-- Satisfação	-0,083	**

* Valor-p máximo igual a 0,05 para significância estatística.

** Valores inferiores a 0,001.

- Variáveis com escala fixada previamente no modelo para referência, valor-p não estabelecido.

Tabela 3: Qualidade do ajuste do modelo proposto

Índice	Valor	Valor de referência
Número de parâmetros estimados	36	-
Graus de liberdade (df)	55	-
GFI	0,983	> 0,90
CFI	0,965	> 0,92
RMSEA	0,038	< 0,07

A variável latente *Segurança* é refletida por indicadores relativos a ações de prevenção de contaminação pelo vírus de COVID-19 (*PrevCovid19*), a segurança contra assaltos e furtos (*SegurançaViolênciaAssaltos*) e a presença de comércio ilegal e prática de mendicância (*MendicânciaComIllegal*). A comparação entre os fatores de carga padronizados mostra um maior impacto de *PrevCovid19* (P.E.=0,532), indicando a priorização das ações de prevenção de contaminação pelo vírus de COVID-19 pelos usuários.

Tabela 4: Resultados da estimação do modelo SEM elaborado por Pozebom (2017).

Relações causais		P.E.	P*	
Satisfacao	<--	Carac_servico	0,90	0,001
Satisfacao	<--	Seguranca	0,146	**
Satisfacao	<--	Carac_termi	0,548	**
Satisfacao	<--	Carac_veic	0,208	-
lotacao_nos_trens	<--	Carac_servico	0,736	-
tempo_espera_na_bilheteria	<--	Carac_servico	0,600	**
intervalo_tempo_trens	<--	Carac_servico	0,590	**
seguranca_interior_estacoes	<--	Seguranca	0,912	-
seguranca_interior_trens	<--	Seguranca	0,933	**
seguranca_interior_passarelas	<--	Seguranca	0,955	**
seguranca_entrada_e_saida_estacoes	<--	Seguranca	0,873	***
infraestrutura_iluminacao_trens	<--	Carac_veic	0,767	-
infraestrutura_conservacao_trens	<--	Carac_veic	0,718	**
limpeza_interior_trens	<--	Carac_veic	0,707	**
infraestrutura_escada_rolante	<--	Carac_termi	0,481	-
infraestrutura_elevadores	<--	Carac_termi	0,534	**
infraestrutura_banheiros	<--	Carac_termi	0,560	**
infraestrutura_iluminacao_estacoes	<--	Carac_termi	0,799	**
servicos_prestados_comercio_dentro_estacoes	<--	Carac_termi	0,683	**
limpeza_estacoes	<--	Carac_termi	0,714	**
satisfacao_geral	<--	Satisfacao	0,801	**
dias_semana_utiliza_metro	<--	Satisfacao	-0,092	0,002

* Valor-p máximo igual a 0,05 para significância estatística.

** Valores inferiores a 0,001.

- Variáveis com escala fixada previamente no modelo para referência, valor-p não estabelecido.

A variável latente *Conforto* é refletida por indicadores relacionados à infraestrutura de escadas rolantes e elevadores (*InfraAcessibilidade*), à limpeza das estações e dos trens (*Limpeza*), instalações de ar condicionado nos trens (*ArCondicionado*), aos avisos sonoros nas estações e nos trens acerca da chegada de trens, localização do trem ao longo da linha e informações relevantes da operação (*AvisosSonoros*) e à qualidade e estrutura de lojas e serviços existentes nas estações (*Comércio*). Os dois primeiros mostram ter maior correlação com a variável latente (P.E.=0,587 e P.E.=0,573). Pode-se igualmente interpretar a priorização da limpeza como uma preocupação com a transmissão de vírus.

Os resultados do modelo estrutural mostram um efeito direto de *Serviço* e *Conforto* na *Satisfação*. *Segurança* apresenta um efeito indireto, através da covariância existente entre essa latente e *Serviço* e *Conforto*. Os pesos estruturais (coeficientes estimados para a relação entre variáveis latentes) assim como as covariâncias são positivas. O resultado indica que um aumento no conforto, na qualidade do serviço e na segurança percebida afetam positivamente a satisfação dos usuários com o sistema de transporte metroferroviário analisado. Além disso, as cargas fatoriais padronizadas mostram um impacto muito expressivo do *Conforto* sobre a *Satisfação*, com P.E. equivalente a 1,03. Este valor (maior do que 1) pode indicar a presença de covariâncias, que em futuros trabalhos precisariam ser analisadas, podendo dar indício da existência de multicolinearidade entre as variáveis modeladas.

Em comparação com o estudo realizado por Pozebom (2017), observa-se um aumento do impacto da variável latente relativa ao serviço oferecido (*Serviço*) entre 2017 e 2021, pois essa variável era a de menor relevância no estudo anterior. O atributo de maior relevância para essa variável latente permaneceu a lotação nos trens. No entanto, em 2017 o tempo de espera na bilheteria era mais relevante que o intervalo de tempo entre os trens, situação que se inverteu em 2021. A interpretação desses resultados pode indicar uma importância ainda maior da lotação dos trens na satisfação dos usuários em 2021, uma vez que o *headway* da operação influencia diretamente na ocupação dos veículos. Além disso, a inversão pode estar relacionada à predominância de passageiros que utilizam o vale-transporte nas suas viagens e, portanto, não fazem aquisição na bilheteria. Isso é esperado durante a pandemia, pois os deslocamentos restringiram-se aos de maior necessidade, que frequentemente são para trabalhar. Também pode-se interpretar que a importância do intervalo de tempo entre os trens pode ter aumentado em 2021 em função do aumento do *headway* da operação, por conta da redução da demanda.

É importante ressaltar, entretanto, que a comparação das variáveis latentes *Segurança* e *Conforto* entre os dois estudos ficou comprometida, devido às mudanças realizadas nas perguntas presentes no questionário aplicado. Em 2017, o questionário aplicado possuía mais perguntas relacionadas à segurança e à sensação de segurança, como iluminação de trens e estações, e trazia atributos específicos dos veículos e das estações para serem avaliados separadamente. Já o questionário aplicado em 2021 incluía apenas uma pergunta acerca da satisfação com relação à segurança, e as características dos trens e estações foram avaliadas pelos usuários simultaneamente. Dessa forma, a variável latente *Segurança* possui indicadores diferentes nos dois estudos, prejudicando a comparação. Ainda, Pozebom (2017) incluiu no seu estudo duas variáveis latentes, uma acerca das características dos veículos e outra das características das estações e terminais, que não foram possíveis de serem construídas no modelo aqui apresentado, e foram substituídas pela variável latente *Conforto*. Entretanto, foi incluído no questionário aplicado em 2021 um atributo relacionado às medidas de prevenção da COVID-19, que permitiu identificar a relevância desses aspectos na percepção dos usuários sobre o serviço oferecido.

Uma comparação qualitativa referente a essas variáveis latentes permite observar que os atributos relacionados ao conforto nas estações e trens mantiveram-se os mais relevantes na *Satisfação* entre 2017 e 2021. As características dos veículos de maior impacto eram a iluminação dos trens, seguida da sua conservação e, por último, a limpeza. Quanto aos terminais, o indicador de maior importância era a iluminação, seguida da limpeza. Os atributos de infraestrutura como elevadores e escadas rolantes eram os menos significativos. Já neste estudo, a infraestrutura de acessibilidade (elevadores e escadas rolantes) mostrou-se o indicador mais relevante, seguida da limpeza nas estações e trens.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo analisou a relação entre a satisfação global e os atributos de qualidade do serviço, baseada na percepção expressada pelos usuários do Trensurb, utilizando um modelo de equações estruturais. Assim, foi possível determinar os atributos da qualidade do transporte que mais impactam na satisfação dos usuários. Para isso, foram utilizados dados coletados na pesquisa de satisfação da empresa Trensurb, cuja amostra é composta de 1.862 respondentes.

Três variáveis latentes foram definidas para a explicação das variáveis observadas: *Serviço*, *Segurança* e *Conforto*. A variável latente *Serviço* representa características do serviço como lotação dos trens, frequência e atendimento na bilheteria. *Segurança* está relacionada a aspectos

de segurança pública com relação tanto a violência quanto a ilicitudes e saúde física, no caso da prevenção da COVID-19. Já a variável latente *Conforto* refere-se a características de acessibilidade, ambiente, limpeza, avisos sonoros e comércio presente nas estações.

Os resultados indicaram que os atributos de *Conforto* são os que impactam mais fortemente na satisfação dos usuários do Trensurb, dos quais se destacam a limpeza, a infraestrutura de acessibilidade e as instalações de ar condicionado. A variável latente *Serviço* também possui impacto significativo na satisfação, além de ter reflexo mais forte na variável observada *LotaçãoTrens*. A valorização da lotação dos trens pelos usuários está em consonância com os estudos recentes realizados em Porto Alegre por Quaresma *et al.* (2021) e Lucchesi *et al.* (2022). Já o atributo de maior impacto na variável latente *Segurança* são as medidas de prevenção do vírus da COVID-19, que se destacou dos demais indicadores dessa variável, *SegurançaViolênciaAssaltos* e *MendicânciaComIllegal*. No entanto, o modelo indicou que a relação entre as variáveis latentes *Segurança* e *Satisfação* não é significativa. Percebe-se a predominância de atributos relacionados ao risco de contaminação por vírus dentre as prioridades dos respondentes na avaliação do serviço de transporte metroferroviário, como a limpeza, a lotação dos trens e as medidas de prevenção da pandemia de COVID-19.

Com relação às diferenças observadas entre os resultados de 2017, apresentados por Pozebom (2017), e os deste estudo, ressalta-se o aumento da relevância da variável latente relativa às características do serviço oferecido e dos atributos de conforto do usuário. Quanto aos atributos relacionados à segurança, houve uma queda na importância de questões relacionadas a assaltos e violência, que deu espaço à preocupação com relação à prevenção da contaminação pelo vírus de COVID-19. Com relação ao conforto, a infraestrutura de acessibilidade (elevadores e escadas rolantes) ganhou relevância, passando a ser o atributo mais importante dessa variável latente, enquanto em 2017 era o de menor impacto. Alguns atributos mantiveram importâncias relativas similares entre os dois períodos, como é o caso da limpeza nos trens e estações e das três variáveis observadas relacionadas à variável latente *Serviço*. A estabilidade das importâncias relativas das variáveis do *Serviço* era esperada, considerando-se que não houve grandes mudanças no serviço prestado entre 2017 e 2021. Isso reforça a confiabilidade e a validade dos modelos desenvolvidos.

A variável *LotaçãoTrens* mostra-se especialmente relevante, pois este foi o atributo com a pior avaliação dos usuários: 56% dos respondentes está insatisfeito ou pouco satisfeito com a lotação dos trens. Em comparação com os resultados obtidos em 2017, apresentados por Pozebom (2017), houve uma queda na satisfação nesse quesito, já que o percentual de respondentes insatisfeitos ou pouco satisfeitos era de 39%. Esses resultados indicam que se deve dedicar especial atenção ao tamanho dos trens e a sua frequência de passagem, sobretudo nas horas-pico.

A utilização de SEM possibilitou representar, por meio da criação de variáveis latentes, atributos que não podem ser diretamente mensurados, analisando a inter-relação entre as diferentes características de qualidade do sistema. Este trabalho contribuiu para o entendimento dos elementos do sistema que influenciam na satisfação de usuários num cenário pós pandemia de COVID-19, que alterou profundamente as dinâmicas de mobilidade da população. Outros estudos já haviam sido desenvolvidos no sentido de compreender as mudanças na mobilidade provadas pela pandemia, mas nenhum estudo realizado no Brasil buscou entender as alterações na importância relativa dos atributos do transporte metroferroviário na satisfação do usuário.

O principal fator que dificultou uma comparação mais detalhada entre este estudo e aquele desenvolvido por Pozebom (2017) é a mudança no questionário aplicado, que impossibilitou a construção de um modelo estruturalmente igual. Assim, as comparações entre os resultados ficaram limitadas. Pesquisas posteriores podem aprimorar a compreensão proposta neste estudo utilizando a técnica SEM multigrupo, de forma a possibilitar uma comparação mais sofisticada entre pesquisas de satisfação de diferentes anos. Ainda, o campo de estudo pode ser estendido para os ônibus, que compõem a maioria das viagens por transporte coletivo, além de buscar entender as percepções não apenas dos usuários do sistema, mas também dos não-usuários. Num cenário em que se observa uma grande perda de demanda que se mostra difícil de recuperar, é importante entender também como enxergam o serviço aqueles que escolhem outros modais. Entender as expectativas dos indivíduos possibilita que investimentos sejam direcionados para áreas que têm maior potencial de impactar na satisfação dos usuários, o que contribui para aumentar o uso do transporte coletivo, atrair novos usuários e contribuir com o aumento da qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aghajanzadeh, M.; K. Aghabayk; J. Esmailpour e C. De Gruyter (2022) Importance-Performance Analysis (IPA) of metro service attributes during the COVID-19 pandemic. *Case Studies on Transport Policy*, v. 10, n. 3, p. 1661-1672.
- Allen, J.; J. C. Muñoz e J. D. Ortúzar (2020) On the effect of operational service attributes on transit satisfaction. *Transportation*, v. 47, p. 2307–2336.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES DE PASSAGEIROS SOBRE TRILHOS. Coronavírus - ANPTrilhos. Disponível em: <<https://anptrilhos.org.br>>. Acesso em: 15 mai. 2021.
- Bansal, P., R. Kessels; R. Krueger; e D. J. Graham (2022) Preferences for using the London Underground during the COVID-19 pandemic. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 160, p. 45-60.
- Barbieri, D. M.; B. Lou; M. Passavanti; C. Hui; I. Hoff; D. A. Lessa; G. Sikka; K. Chang; A. Gupta; K. Fang; A. Banerjee; B. Maharaj; L. Lam; N. Ghasemi; B. Naik; F. Wang; A. F. Mirhosseini; S. Naseri; Z. Liu; Y. Qiao; A. Tucker; K. Wijayaratra; P. Peprah; S. Adomako; L. Yu; S. Goswami; H. Chen; B. Shu; A. Hessami; M. Abbas; N. Agarwal e T. H.Rashidi (2021) Impact of COVID-19 pandemic on mobility in ten countries and associated perceived risk for all transport modes. *PLoS ONE*, v. 16, n. 2, p. e0245886.
- Batty, P.; R. Palacin e A. González-Gil (2015) Challenges and opportunities in developing urban modal shift. *Travel Behaviour and Society*, v. 2, n. 2, p. 109-123.
- Chagas, E. T. C.; P. H. Barros; I. Cardoso-Pereira; I. V. Ponto; P. Ximenes; F. Figueiredo; F. Murai; A. P. C. da Silva; J. M. Almeida; A. A. F. Loureiro e H. S. Ramos (2021) Effects of population mobility on the COVID-19 spread in Brazil. *PLoS ONE*, v. 16, n. 12, p. e0260610.
- Comitê Europeu de Normalização – CEN (2002) *EN 13816: transportation – logistics and services – public passenger transport – service quality definition, targeting and measurement*. Comitê Europeu de Normalização, Bruxelas.
- Costa, A. C. F.; S. S. Souza e L. C. T. Silva (2008) Investigação sobre a satisfação do usuário dos serviços prestados pelo metrô de São Paulo: um estudo exploratório, descritivo e ilustrativo com a utilização do modelo de equações estruturais. *REGE: Revista de Gestão USP*, São Paulo, v. 15, n. especial, p. 93-108.
- Costa, C. S.; C. S. Pitombo e F. L. U. de Souza (2022) Travel Behavior before and during the COVID-19 Pandemic in Brazil: Mobility Changes and Transport Policies for a Sustainable Transportation System in the Post-Pandemic Period. *Sustainability*, v. 14, n. 8, p. 4573.
- De Oña, J. e R. de Oña (2014) Quality of service in public transport based on customer satisfaction surveys: A review and assessment of methodological approaches. *Transportation Science*, v. 49, n. 3, p. 605-622.
- De Vos, J.; E. O. D. Waygood; L. Letarte e M. Cao (2022) Do frequente satisfying trips by public transport impact its intended use in later life? *Transportation*, v. 49, p. 1245-1263.
- Downey, L.; A. Fonzone; G. Fountas e T. Semple (2022) The impact of COVID-19 on future public transport use in Scotland. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 163, p. 338-352.
- Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A. (2022) *Trensurb*, Serviços. Disponível em: <https://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_detalhe.php?codigo_sitemap=2>. Acesso em: 20 de set. de 2022.
- Esmailpour, J.; K. Aghabayk; M. Aghajanzadeh; C. D. Gruyter (2022) Has COVID-19 changed our loyalty towards public transport? Understanding the moderating role of the pandemic in the relationship between

- service quality, customer satisfaction and loyalty. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 162, p. 80-103.
- Espechitt, M. L. N.; D. G. Vieira; R. B. Silva; M. R. Santos e A. M. Melo (2017) Fatores de influência a satisfação do usuário do metrô brasileiro: um estudo por meio de equações estruturais. *Anais eletrônicos. Simpósio de Engenharia de Produção UNESP*, n. 24, Bauru, p. 1-14.
- Gnerre, M.; D. Abati; M. Bina; F. Confalonieri; S. De Battisti (2022) Risk perception and travel satisfaction associated with the use of public transport in the time of COVID-19. The case of Turin, Italy. *PLoS ONE*, v. 17, n. 3, p. e0265245.
- Gössling, S. (2017) ICT and transport behavior: a conceptual review. *International Journal of Sustainable Transportation*, v. 12, n. 3, p. 153-164.
- Hair, J. F.; W. C. Black; B. J. Babin; R. E. Anderson e R. L. Tatham (2009) *Análise multivariada de dados*. 6 ed. Porto Alegre: Artmed editora S.A.
- IBGE (2020) Estimativas de população. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- Lucchesi, S.T.; Tavares, V. B.; Rocha, M. K. e Larranaga, A. M. (2022) Public Transport COVID-19-Safe: New Barriers and Policies to Implement Effective Countermeasures under User's Safety Perspective. *Sustainability*, v. 14, n.5, 2945.
- Mandhani, J.; J. K. Nayak; M. Parida (2020) Interrelationships among service quality factors of Metro Rail Transit System: An integrated Bayesian networks and PLS-SEM approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 140, p. 320-336.
- Nahiduzzaman, K. M. (2021) COVID-19 and change dynamics in the transformational cities. *Journal of Urban Management*.
- NTU (2019) *Anuário NTU: 2018-2019*. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, Brasília.
- NTU (2021) *Anuário NTU: 2020-2021*. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, Brasília.
- Oliveira, M. L. D.; L. D. A. Mairinque; J. B. D. Santos e J. P. Lima (2022) Multivariate analysis of public transport quality: a case study in a medium-sized Brazilian city. *Production*, v. 32.
- Pozebom, J. L. (2017) *Satisfação dos usuários do transporte coletivo: análise do sistema metroferroviário de Porto Alegre*. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Quaresma, B. S.; G. M. Bandiera; A. M. Larranaga; S. T. Lucchesi (2021) Valoração subjetiva da lotação do transporte metroferroviário: Estudo em Porto Alegre antes e durante a pandemia do COVID-19. *Anais do XVIII Congresso Rio de Transportes*, v. 1, p. 405-417.
- Santos, A. T. R. M.; E. D. Coutinho e P. R. C. Vieira (2017) Satisfação dos usuários do metrô do Rio de Janeiro: um estudo realizado com modelagem de equações estruturais. *Revista Vianna Sapiens*, v. 8, n. 2, p. 20.
- Shen, J.; D. Hongyang; B. Zhang; J. Wang; J. S. Ji; J. Wang; L. Pan; X. Wang; K. Zhao; B. Ying; S. Tang; J. Zhang; C. Liang; H. Sun; Y. Lv; Y. Li; T. Li; L. Li; H. Liu; L. Zhang; L. Wang e X. Shi (2020) Prevention and control of COVID-19 in public transportation: Experience from China. *Environmental Pollution*, v. 255, n. 2, p. 115291.
- Sogbe, E. (2021) The evolving impact of coronavirus (COVID-19) pandemic on public transportation in Ghana. *Case Studies on Transport Policy*, v. 9, n. 4, p. 1607-1614.
- Sukhov, A.; L. E. Olsson e M. Friman (2022) Necessary and sufficient conditions for attractive public Transport: Combined use of PLS-SEM and NCA. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 158, p. 239-250.
- Tavares, V. B. (2019) *Influência dos atributos da qualidade do transporte coletivo na satisfação do usuário: estudo de caso de Porto Alegre*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Tavares, V. B.; S. T. Lucchesi; Larrañaga, A. M.; H. B. B. Cybis (2021) Influence of public transport quality attributes on user satisfaction of different age cohorts. *Case studies on transport policy*, v. 9, n. 3, p. 1042-1050.
- Tirachini, A. e O. Cats (2020) COVID-19 and Public Transportation: Current Assessment, Prospects and Research Needs. *Journal of Public Transportation*, v. 22, n. 1.
- Vieira, J. D. S.; P. S. Rhoden; L. O. Carvalho e A. Ruiz-Padillo (2021) Como a COVID-19 afetou as preferências de mobilidade urbana?: Análise fatorial exploratória do perfil de deslocamentos antes, durante e depois da pandemia no Brasil. *Anais do 35º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET*, v. 1, p. 371–383.
- World Health Organization (2022) WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Disponível em: <<https://covid19.who.int>>. Acesso em: 22 de set. de 2022.

Zheng, Y.; H. Kong; G. Petzhold; M. M. Barcelos; C. P. Zegras e J. Zhao (2022) Gender differences in the user satisfaction and service quality improvement priority of public transit bus system in Porto Alegre and Fortaleza, Brazil. *Travel Behaviour and Society*, v. 28, p. 22-37.

ANEXO I – Pesquisa de Satisfação Aplicada

1. ESTAÇÃO PESQUISADA

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> 01.Mercado | <input type="checkbox"/> 09.Fátima | <input type="checkbox"/> 17.Unisinos |
| <input type="checkbox"/> 02.Rodoviária | <input type="checkbox"/> 10.Canoas | <input type="checkbox"/> 18.São Leopoldo |
| <input type="checkbox"/> 03.São Pedro | <input type="checkbox"/> 11.Mathias Velho | <input type="checkbox"/> 19.Rio dos Sinos |
| <input type="checkbox"/> 04.Farrapos | <input type="checkbox"/> 12.São Luis | <input type="checkbox"/> 20.Santo Afonso |
| <input type="checkbox"/> 05.Aeroporto | <input type="checkbox"/> 13.Petrobrás | <input type="checkbox"/> 21.Industrial |
| <input type="checkbox"/> 06.Salgado Filho/Aeromóvel | <input type="checkbox"/> 14.Esteio | <input type="checkbox"/> 22.FENAC |
| <input type="checkbox"/> 07.Anchieta | <input type="checkbox"/> 15.Luiz Pasteur | <input type="checkbox"/> 23.Novo Hamburgo |
| <input type="checkbox"/> 08.Niterói | <input type="checkbox"/> 16.Sapucaia | |

2. TURNO PESQUISADO

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Manhã | <input type="checkbox"/> 2.Tarde | <input type="checkbox"/> 3.Noite |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|

3. PESQUISADOR - PERGUNTE OU IDENTIFIQUE EM QUAL ESTAÇÃO O ENTREVISTADO EMBARCOU:

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> 01.Mercado | <input type="checkbox"/> 09.Fátima | <input type="checkbox"/> 17.Unisinos |
| <input type="checkbox"/> 02.Rodoviária | <input type="checkbox"/> 10.Canoas | <input type="checkbox"/> 18.São Leopoldo |
| <input type="checkbox"/> 03.São Pedro | <input type="checkbox"/> 11.Mathias Velho | <input type="checkbox"/> 19.Rio dos Sinos |
| <input type="checkbox"/> 04.Farrapos | <input type="checkbox"/> 12.São Luis | <input type="checkbox"/> 20.Santo Afonso |
| <input type="checkbox"/> 05.Aeroporto | <input type="checkbox"/> 13.Petrobrás | <input type="checkbox"/> 21.Industrial |
| <input type="checkbox"/> 06.Salgado Filho/Aeromóvel | <input type="checkbox"/> 14.Esteio | <input type="checkbox"/> 22.FENAC |
| <input type="checkbox"/> 07.Anchieta | <input type="checkbox"/> 15.Luiz Pasteur | <input type="checkbox"/> 23.Novo Hamburgo |
| <input type="checkbox"/> 08.Niterói | <input type="checkbox"/> 16.Sapucaia | |

4. PESQUISADOR - PERGUNTE OU IDENTIFIQUE EM QUAL ESTAÇÃO O ENTREVISTADO DESEMBARCOU OU DESEMBARCARÁ

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> 01.Mercado | <input type="checkbox"/> 09.Fátima | <input type="checkbox"/> 17.Unisinos |
| <input type="checkbox"/> 02.Rodoviária | <input type="checkbox"/> 10.Canoas | <input type="checkbox"/> 18.São Leopoldo |
| <input type="checkbox"/> 03.São Pedro | <input type="checkbox"/> 11.Mathias Velho | <input type="checkbox"/> 19.Rio dos Sinos |
| <input type="checkbox"/> 04.Farrapos | <input type="checkbox"/> 12.São Luis | <input type="checkbox"/> 20.Santo Afonso |
| <input type="checkbox"/> 05.Aeroporto | <input type="checkbox"/> 13.Petrobrás | <input type="checkbox"/> 21.Industrial |
| <input type="checkbox"/> 06.Salgado Filho/Aeromóvel | <input type="checkbox"/> 14.Esteio | <input type="checkbox"/> 22.FENAC |
| <input type="checkbox"/> 07.Anchieta | <input type="checkbox"/> 15.Luiz Pasteur | <input type="checkbox"/> 23.Novo Hamburgo |
| <input type="checkbox"/> 08.Niterói | <input type="checkbox"/> 16.Sapucaia | |

HÁBITOS DE DESLOCAMENTO**5. Há quanto tempo utiliza o metrô?**

- | | | | |
|--|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1.Há menos de 1 ano | <input type="checkbox"/> 2.De 1 ano a 2 anos | <input type="checkbox"/> 3.De 2 anos a 5 anos | <input type="checkbox"/> 4.Mais de 5 anos |
|--|--|---|---|

6. FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO - ESPONTÂNEA-ÚNICA

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1.Um dia na semana | <input type="checkbox"/> 4.De 2ª a 6ª feira | <input type="checkbox"/> 7.Só nos finais de semana |
| <input type="checkbox"/> 2.Dois dias na semana | <input type="checkbox"/> 5.De 2ª a sábado | <input type="checkbox"/> 8.Às vezes/quase nunca/espontaneamente |
| <input type="checkbox"/> 3.Três dias na semana | <input type="checkbox"/> 6.Todos os dias (De 2ª a domingo) | |

7. Por que você utiliza o metrô? MÚLTIPLA

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1.rapidez/agilidade | <input type="checkbox"/> 4.segurança | <input type="checkbox"/> 7.conforto/comodidade |
| <input type="checkbox"/> 2.preço da passagem | <input type="checkbox"/> 5.proximidade da estação | <input type="checkbox"/> 8.outro. Qual? |
| <input type="checkbox"/> 3.única opção | <input type="checkbox"/> 6.regularidade/pontualidade | |

8. De onde você está vindo?

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> 01.Casa | <input type="checkbox"/> 06.Serviços(banco, outros) | <input type="checkbox"/> 11.Igreja |
| <input type="checkbox"/> 02.Escola/Universidade | <input type="checkbox"/> 07.Passeio | <input type="checkbox"/> 12.Entregas |
| <input type="checkbox"/> 03.Compras | <input type="checkbox"/> 08.Academia | <input type="checkbox"/> 13.Outro-Qual? |
| <input type="checkbox"/> 04.Trabalho | <input type="checkbox"/> 09.Casa parentes/amigos | |
| <input type="checkbox"/> 05.Consulta de Saúde | <input type="checkbox"/> 10.Entrevista emprego | |

9. E para onde você está indo/ Qual seu destino?

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> 01.Casa | <input type="checkbox"/> 07.Passeio | <input type="checkbox"/> 13.Entrevista emprego |
| <input type="checkbox"/> 02.Escola/Universidade | <input type="checkbox"/> 08.Academia | <input type="checkbox"/> 14.Formatura |
| <input type="checkbox"/> 03.Compras | <input type="checkbox"/> 09.Viagem | <input type="checkbox"/> 15.Igreja |
| <input type="checkbox"/> 04.Trabalho | <input type="checkbox"/> 10.Casa parentes/amigos | <input type="checkbox"/> 16.Audiência/Fórum |
| <input type="checkbox"/> 05.Consulta de Saúde | <input type="checkbox"/> 11.Serviços | <input type="checkbox"/> 17.Procurando emprego |
| <input type="checkbox"/> 06.Serviços(banco, outros) | <input type="checkbox"/> 12.Encontrar amigo/familiar | <input type="checkbox"/> 18.Outro-Qual? |

10. Como você chegou até à estação? ESPONTÂNEA -MÚLTIPLA

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 01.Ônibus sem integração | <input type="checkbox"/> 04.Carona | <input type="checkbox"/> 07.Bicicleta | <input type="checkbox"/> 10.Aplicativo |
| <input type="checkbox"/> 02.Ônibus com integração | <input type="checkbox"/> 05.Carro | <input type="checkbox"/> 08.Moto | <input type="checkbox"/> 11.Catamarã |
| <input type="checkbox"/> 03.A pé | <input type="checkbox"/> 06.Lotação | <input type="checkbox"/> 09.Táxi | <input type="checkbox"/> 12.Aeromóvel |

11. Aproximadamente, quanto tempo você levou até a estação? EM MINUTOS - ESPONTÂNEA

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1.Até 5 min | <input type="checkbox"/> 3.De 11 a 20 min | <input type="checkbox"/> 5.Mais de 45 min |
| <input type="checkbox"/> 2.de 6 a 10 min | <input type="checkbox"/> 4.De 21 a 40 min | |

12. E como você vai completar a sua viagem? ESPONTÂNEA-MÚLTIPLA

- | | | | |
|---|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> 01.Ônibus sem integração | <input type="checkbox"/> 04.Carona | <input type="checkbox"/> 07.Bicicleta/Patinete | <input type="checkbox"/> 10.Aplicativo |
| <input type="checkbox"/> 02.Ônibus com integração | <input type="checkbox"/> 05.Carro | <input type="checkbox"/> 08.Moto | <input type="checkbox"/> 11.Catamarã |
| <input type="checkbox"/> 03.A pé | <input type="checkbox"/> 06.Lotação | <input type="checkbox"/> 09.Táxi | <input type="checkbox"/> 12.Aeromóvel |

13. E quanto tempo você levará até o seu destino, após o desembarque? EM MINUTOS - ESPONTÂNEA

- | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1.Até 5 min | <input type="checkbox"/> 2.de 6 a 10 min | <input type="checkbox"/> 3.De 11 a 20 min | <input type="checkbox"/> 4.De 21 a 40 min | <input type="checkbox"/> 5.Mais de 45 min |
|--------------------------------------|--|---|---|---|

14. Qual o tipo de cartão utilizado para liberação das catracas?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1.Cartão unitário | <input type="checkbox"/> 3.Cartão Vale Transporte-PULE P/16 |
| <input type="checkbox"/> 2.Cartão Passe antecipado | <input type="checkbox"/> 4.Isentos-PULE P/16 |

15. Você está satisfeito com a forma de compra da passagem em dinheiro?

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

AVALIAÇÃO

Quero que você avalie diversos aspectos da Trensurb, utilizando uma escala de 1 a 5, onde 1 é Insatisfeito e 5 é Muito Satisfeito, com os seguintes serviços: ESCALA 1

16. Atendimento dos Funcionários da Segurança

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

17. Atendimento dos Funcionários da Bilheteria

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

18. Tempo de espera na bilheteria

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

19. Segurança, violência, assaltos, furtos e roubos nas estações, trens e passarelas:

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

20. Intervalo de tempo entre Trens

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

21. Lotação nos Trens

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

22. Limpeza e conservação das estações e trens:

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

23. Infraestrutura/ instalações das escadas rolantes e elevadores:

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

24. Infraestrutura/ instalações no que diz respeito ao ar condicionado nos Trens

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

25. E qual sua satisfação com os avisos sonoros nas estações e trens:

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Insatisfeito | <input type="checkbox"/> 2.Pouco Satisfeito | <input type="checkbox"/> 3.Indiferente | <input type="checkbox"/> 4.Satisfeito | <input type="checkbox"/> 5.Muito Satisfeito | <input type="checkbox"/> 6.Não sabe |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

26. Em relação a mendicância, comércio ilegal e apresentações informais no interior das estações e dos Trens:

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

27. Com a variedade e qualidade das lojas e serviços existentes nas estações

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

28. Existência e serviço prestado pela Biblioteca Livros sobre Trilhos

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

29. Existência e serviço prestado pela TV TRENURB nas estações

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

30. Ações realizadas pela TRENURB para prevenção da COVID-19

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

31. Nível de satisfação geral com a Trensurb

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

32. Você recomendaria o sistema de transporte TRENURB?

1. Sim 2. Não 3. Não Sabe

33. Se você pudesse escolher qual transporte coletivo usar, qual seria: Trem ou ônibus?

1. Trem-PULE p/35 2. Ônibus 3. Não sabe-PULE P/35

34. Por qual motivo escolheria o ônibus?

1. Preço da passagem 3. Limpeza 5. Segurança
 2. Regularidade/pontualidade 4. Lotação 6. Outro- Qual?

35. Você acha que a TRENURB traz benefícios a sociedade?

1. Não 2. Sim-Quais? 3. Não sabe

CANAIS DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO**36. Em algum momento, você já fez contato com a Trensurb?**

- Sim, já fez contato Nunca fez contato-PULE P/37 Não sabe

37. E quais canais de atendimento você utilizou para ENTRAR EM CONTATO COM a Trensurb? MÚLTIPLA - ESPONTÂNEA

- Central de atendimento ao usuário (e-mail/telefone/correspondência) Serviço de informações ao cidadão (SIC)
 Ouvidoria Teleusuário (telefone nas estações)
 Redes Sociais (Twitter/Facebook/Instagram) TRENURB Mobile (APP)
 Chamada de emergência (ligação/SMS) Site/página

38. E qual foi o motivo do seu contato com a TRENURB?

1. Elogio 2. Sugestões 3. Reclamação 4. Denúncia 5. Solicitações 6. Outros qual?

39. E qual o seu grau de Satisfação com o atendimento recebido? ESCALA

- Insatisfeito Pouco Satisfeito Indiferente Satisfeito Muito Satisfeito Não sabe

SISTEMA DE INTEGRAÇÃO

Agora, quero que você avalie alguns itens, relacionados ao sistema de integração, utilizando a mesma escala de 1 a 5: ESCALA 1

40. Você utiliza, mesmo que eventualmente, o sistema de integração ÔNIBUS/ TREM ou TREM/ ÔNIBUS?

1. Sim, utiliza 2. Não utiliza-PULE P/45

41. Em qual cidade?

1. Porto Alegre 2. Canoas (TRANSCAL) 3. Outra -qual?

42. Preço das passagens de integração

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

43. Itinerários/Percurso do sistema de integração

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

44. Estado de conservação dos terminais de integração dos ônibus

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

45. Informação sobre o sistema de integração

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

46. Satisfação geral com o sistema de integração

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe

47. E qual a sua satisfação com o sistema de deslocamento de aeromóvel:

1. Insatisfeito 2. Pouco Satisfeito 3. Indiferente 4. Satisfeito 5. Muito Satisfeito 6. Não sabe/
Nunca utilizou

PERFIL**48. Gênero**

- Feminino Masculino

49. Idade**50. Escolaridade**

1. Analfabeto 4. En. Médio Incompleto 7. En. Superior Completo
 2. En. Fundamental Incompleto 5. En. Médio Completo 8. Pós-Graduação
 3. En. Fundamental completo 6. En. Superior incompleto

51. Estado Civil

1. Solteiro(a) 2. Casado(a) 3. Divorciado(a) 4. Viúvo(a) 5. União Estável 6. Outro

52. OCUPAÇÃO

01. Aposentado/Pensionista 06. Funcionário público
 02. Autônomo/Bico 07. Profissional Liberal/Empresário
 03. Desempregado/Dona-de-casa/Estudante 08. Trabalhador rural
 04. Comerciante/Comerciante 09. Trabalhador da Indústria
 05. Funcionário da iniciativa privada 10. Outra ocupação

53. Qual a sua renda individual? DISCO RENDA

- Até R\$ 1.110,00 De R\$ 1.001,00 a R\$ 2.750,00
 De R\$ 2.751,00 a R\$ 5.500,00 Acima de R\$ 5.501,00

54. Contando com você, quantas pessoas moram na sua casa?**55. Quantas das pessoas que moram em sua casa, contando com você, têm algum tipo de renda (salário, aposentadoria, pensão, bico e outros)?****56. A soma da sua renda com a das pessoas que moram com você se encontra em qual destas faixas? DISCO RENDA**

- Até R\$ 1.110,00 De R\$ 1.001,00 a R\$ 2.750,00
 De R\$ 2.751,00 a R\$ 5.500,00 Acima de R\$ 5.501,00

57. Nome Entrevistado**58. Telefone****59. Endereço****60. Cidade**

- Porto Alegre Canoas Novo Hamburgo Sapucaia do Sul
 Esteio São Leopoldo Outra-Qual?

ANEXO II – Resultados do modelo elaborado por Pozebom (2017)

Relações causais		P.E.	P*	
Satisfacao	<--	Carac_servico	0,90	0,001
Satisfacao	<--	Seguranca	0,146	**
Satisfacao	<--	Carac_termi	0,548	**
Satisfacao	<--	Carac_veic	0,208	-
lotacao_nos_trens	<--	Carac_servico	0,736	-
tempo_espera_na_bilheteria	<--	Carac_servico	0,600	**
intervalo_tempo_trens	<--	Carac_servico	0,590	**
seguranca_interior_estacoes	<--	Seguranca	0,912	-
seguranca_interior_trens	<--	Seguranca	0,933	**
seguranca_interior_passarelas	<--	Seguranca	0,955	**
seguranca_entrada_e_saida_estacoes	<--	Seguranca	0,873	***
infraestrutura_iluminacao_trens	<--	Carac_veic	0,767	-
infraestrutura_conservacao_trens	<--	Carac_veic	0,718	**
limpeza_interior_trens	<--	Carac_veic	0,707	**
infraestrutura_escada_rolante	<--	Carac_termi	0,481	-
infraestrutura_elevadores	<--	Carac_termi	0,534	**
infraestrutura_banheiros	<--	Carac_termi	0,560	**
infraestrutura_iluminacao_estacoes	<--	Carac_termi	0,799	**
servicos_prestados_comercio_dentro_estacoes	<--	Carac_termi	0,683	**
limpeza_estacoes	<--	Carac_termi	0,714	**
satisfacao_geral	<--	Satisfacao	0,801	**
dias_semana_utiliza_metro	<--	Satisfacao	-0,092	0,002

* Valor-p máximo igual a 0,05 para significância estatística.

** Valores inferiores a 0,001.

- Variáveis com escala fixada previamente no modelo para referência, valor-p não estabelecido.