



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS - CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E  
GESTÃO TERRITORIAL

Diego da Silva Siqueira

**Avaliação da qualidade de um Veículo Leve Sobre Trilhos na Baixada Santista**

Florianópolis  
2023

Diego da Silva Siqueira

**Avaliação da qualidade de um Veículo Leve Sobre Trilhos na Baixada Santista**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientador: Prof. Marcos Aurélio Marques Noronha, Dr.

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Siqueira, Diego da Silva

Avaliação da qualidade de um Veículo Leve Sobre Trilhos na Baixada Santista / Diego da Silva Siqueira ; orientador, Marcos Aurélio Marques Noronha, 2023. 106 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. 2. VLT; Mobilidade Urbana; Diagnóstico de transporte; Qualidade de transporte; Pesquisa de satisfação. I. Noronha, Marcos Aurélio Marques. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. III. Título.

Diego da Silva Siqueira

**Avaliação da qualidade de um Veículo Leve Sobre Trilhos na Baixada Santista**

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 18 de agosto de 2023 pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Eduardo Lobo, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Danilo Rinaldi Bisconsini, Dr.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Rafael Pacheco dos Santos, Dr.

Universidade do Estado de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial obtido pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.



Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Prof. Marcos Aurélio Marques Noronha, Dr.

Orientador

Florianópolis

2023

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por toda força e sabedoria a mim concedida.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Marcos Aurélio Marques Noronha pelo apoio, orientação e disponibilidade.

Aos meus pais, por todo apoio e incentivo em todas as fases de minha vida.

Agradeço a força, o incentivo e o apoio das minhas amigas, Yara Almeida, Maria e Alice, figuras essenciais que me auxiliaram na aplicação da pesquisa in loco.

Agradeço a meu amigo Kleyton Santana, por me ouvir e me acolher em todos os momentos difíceis durante esta jornada.

Aos membros da Banca Examinadora pela disponibilidade e atenção: obrigado!

Agradeço aos demais professores do PPGTG por compartilharem comigo todo o conhecimento e aprendizados adquiridos no decorrer do programa.

Por fim, agradeço aos colegas, familiares, professores e todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste trabalho.

“Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmos.”

(Nietzsche, Friedrich)

## RESUMO

A mobilidade urbana tem se constituído um tema fundamental para a sociedade, e a prevalência pelo sistema de transporte rodoviário tem gerado uma série de desafios, incluindo congestionamentos, acidentes, poluição sonora e atmosférica. Nesse contexto, planejadores e tomadores de decisões devem considerar a implantação de sistemas de transportes eficientes, sustentáveis e de alta qualidade para a diminuição ou mitigação destes impactos. O Veículo Leve Sobre Trilhos (VLT) emerge como uma opção promissora quando se fala em modo de transporte seguro e eficiente, tendo sido considerado uma alternativa importante tanto no Brasil como em outras partes do mundo, pois contribui com a diminuição de emissões de gás carbônico, se integra com outros modos de transporte, além de promover conforto e qualidade nos deslocamentos. Porém, para garantir a eficiência contínua desse sistema, é importante a realização de pesquisas de satisfação junto aos usuários, que nortearão os gestores e tomadores de decisões no planejamento e na melhoria constante do sistema. Frente a isso, o presente trabalho realiza um diagnóstico sobre a qualidade de um VLT na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), sendo a primeira pesquisa de satisfação com os usuários após a sua implantação, e considera a opinião direta dos usuários em relação aos serviços oferecidos. Para tanto, realizou-se uma pesquisa aplicada que busca gerar conhecimentos relevantes sobre a situação atual do VLT. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários direcionados aos usuários do sistema. Determinaram-se as principais variáveis indicadas como importantes para se analisar a eficiência de um sistema de transporte em termos de conforto, segurança e mobilidade. Após a aplicação do questionário, realizou-se um diagnóstico identificando e relacionando os itens avaliados pelos usuários. Os resultados da pesquisa apontam a necessidade de aprimoramento e melhoramento na prestação dos serviços do VLT Santista, em termos de acessibilidade, frequência, segurança e transferência. Por fim, este trabalho tem como intuito fornecer subsídios importantes para o aprimoramento contínuo do VLT da Baixada Santista, bem como propor um método de avaliação que poderá ser aplicado junto aos usuários em outros sistemas de VLT. Espera-se que os resultados apresentados auxiliem planejadores e tomadores de decisões na compreensão da importância de pesquisas de satisfação, visando à implementação de melhorias e à oferta de um serviço de transporte público eficiente e alinhado às demandas da população.

**Palavras-chave:** VLT; Diagnóstico de transporte; Qualidade de transporte; Pesquisa de satisfação.

## ABSTRACT

Urban mobility has become a fundamental issue for society, and the prevalence of the road transportation system has generated a series of challenges, including congestion, accidents, and both noise and atmospheric pollution. In this context, planners and decision-makers must consider the implementation of efficient, sustainable, and high-quality transportation systems to reduce or mitigate these impacts. The Light Rail Transit (LRT) emerges as a promising option when it comes to safe and efficient transportation modes. It has been considered an important alternative not only in Brazil but also in other parts of the world, as it contributes to the reduction of carbon emissions, integrates with other modes of transportation, and promotes comfort and quality in commuting. However, to ensure the continuous efficiency of this system, carrying out user satisfaction surveys is essential. These surveys will guide managers and decision-makers in planning and continuously improving the system. In light of this, the present study conducts a diagnostic assessment of the quality of an LRT system in the Metropolitan Region of Baixada Santista (MRBS). It represents the first user satisfaction survey conducted after its implementation, considering direct user opinions regarding the services offered. To achieve this, an applied research approach was employed, aiming to generate relevant insights into the current state of the LRT. Data collection involved the administration of questionnaires to system users, focusing on key variables deemed important for analyzing transportation system efficiency in terms of comfort, safety, and mobility. Following the questionnaire administration, a diagnostic assessment was carried out to identify and relate the items evaluated by users. The research results highlight the need for improvements in various aspects of the Santista LRT system, particularly in terms of accessibility, frequency, safety, and transfer. Ultimately, this work aims to provide valuable insights for the continuous improvement of the Baixada Santista LRT system while proposing an evaluation method that can be applied to users of other LRT systems. It is expected that the presented results will assist planners and decision-makers in understanding the importance of user satisfaction surveys, with a focus on implementing improvements and delivering an efficient public transportation service that aligns with the demands of the population.

**Keywords:** LRT; transport diagnostics; transport quality; satisfaction survey.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Taxa de crescimento da população Brasileira e Taxa de Urbanização (1940-2010)	16
Figura 2: Sistema de transporte, com entradas e saídas.	34
Figura 3: Processo de seleção de planos, programas ou projetos	35
Figura 4: Principais passos de análise de um sistema de transporte.	37
Figura 5: VLT do Rio de Janeiro	50
Figura 6: VLT em nível de calçada	50
Figura 7: Etapas da pesquisa	53
Figura 8: Mapa da Região Metropolitana da Baixada Santista	55
Figura 9: VLT Santista	58
Figura 10: Estações do VLT Santista - Trecho 1	59
Figura 11: Pátio Porto	60
Figura 12: Centro de Controle Operacional	61
Figura 13: Via Permanente	62
Figura 14: Estação Padrão	62
Figura 15: Estação Ana Costa	63
Figura 16: Detalhes do Veículo	63
Figura 17: Subestação Retificadora	64
Figura 18: Ruas com Preferência Semafórica	65
Figura 19: Sistema de Controle do VLT	66
Figura 20: Equipamentos de detecção, manobra e intertravamento do VLT.	66
Figura 21: Sistema Semafórico do VLT	67
Figura 22: Sensor “Tag” para acionar o semáforo liberando o VLT.	67
Figura 23: Valores do desempenho de qualidade	75
Figura 24: Relação desempenho x importância	76

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Marcos do Sistema Ferroviário de Passageiros no Brasil .....	47
Quadro 2: resumo da classificação da pesquisa realizada no presente trabalho.....	54
Quadro 3: Características da Via Permanente .....	61
Quadro 4: Subestações de Energia .....	64
Quadro 5: Características Gerais dos Veículos .....	65
Quadro 6: Resumo origem-destino x tempo/modal.....	68

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Variáveis de avaliação da qualidade de um VLT pelos usuários. ....	40
Tabela 2: Principais Benefícios após a implantação da PTFP .....	48
Tabela 3: Sistemas de VLT no Brasil.....	51
Tabela 4: Dados dos Municípios da RMBS .....	56
Tabela 5: Quantidade de Usuários pesquisados por Categoria.....	71
Tabela 6: Sexo dos Usuários .....	71
Tabela 7: Cidade de Residência dos Usuários.....	71
Tabela 8: Quantidade de respostas por fator de qualidade .....	72
Tabela 9: Importância dos fatores de qualidade .....	73
Tabela 10: Quantidade de respostas por fator de qualidade .....	74
Tabela 11: Desempenho dos fatores de qualidade.....	74

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de automóveis por região brasileira .....	43
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIFER	Associação Brasileira da Indústria
ANPTRILHOS	Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos Ferroviária
ANTP	Agência Nacional de Transporte Público
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CCO	Centro de Controle Operacional
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
EMTU	Empresa Metropolitana de Transporte Urbano
EUA	Estados Unidos da América
FEPASA	Ferrovias Paulista S/A
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
MINFRA	Ministério de Infraestrutura
ONU	Organização das Nações Unidas
PMU	Plano de Mobilidade Urbana
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
RFSA	Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
SEADE	Sistema Estadual de Análise de Dados
SEDURB	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade
SNTT	Secretaria Nacional de Transportes Terrestres
VFRGS	Viação Férrea do Rio Grande do Sul
VLT	Veículo Leve Sobre Trilhos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	16
1.2	JUSTIFICATIVA	19
1.2.1	Quanto à relevância	21
1.3	OBJETIVOS	24
1.3.1	Objetivo Geral	24
1.3.2	Objetivos Específicos	24
1.4	ESTRUTURA, ESCOPO E LIMITAÇÕES DO TRABALHO	25
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>26</b>
2.1	MOBILIDADE URBANA	26
2.2	LEGISLAÇÃO BRASILEIRA	30
2.2.1	Lei 10.257/2001	30
2.2.2	Lei 12.587/2012	30
2.2.2.1	Compete à União	32
2.2.2.2	Compete aos Estados	33
2.2.2.3	Compete aos Municípios	33
2.3	SISTEMAS DE TRANSPORTE	34
2.3.1	Análise de Sistemas de Transportes	35
2.3.2	Metodologia para análise de sistema de transporte	37
2.3.3	Nível de serviço de transporte	39
2.3.4	Padrões de qualidade para o transporte público urbano	40
2.3.4.1	Relevância	41
2.3.4.2	Situação Atual	42
2.4	O TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS NO BRASIL	45
2.4.1	Veículo Leve Sobre Trilhos (VLT)	49
<b>3</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>53</b>
3.1	ETAPAS DA PESQUISA	53
3.1.1	Instrumentos de coletas de dados	53
3.1.2	Classificação da pesquisa	53
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO</b>	<b>55</b>
4.1	A BAIXADA SANTISTA	55

4.2	VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS (VLT).....	58
4.2.1	Características da via permanente .....	61
4.2.2	Características gerais .....	62
4.2.3	Sistema de sinalização .....	65
4.2.4	Tarifa e movimentação de passageiros.....	68
<b>5</b>	<b>DIAGNÓSTICO SOBRE A QUALIDADE DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>70</b>
5.1	OBJETIVO DA PESQUISA.....	70
5.2	MÉTODO.....	70
5.3	RESULTADOS OBTIDOS.....	72
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>77</b>
6.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	78
6.2	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O RESULTADO DA PESQUISA DE SATISFAÇÃO APLICADA.....	78
6.3	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	79
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>81</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>89</b>
	<b>APÊNDICE B – RESULTADO DA PESQUISA .....</b>	<b>90</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os centros urbanos brasileiros tiveram um forte e acelerado crescimento populacional desde o início da segunda metade do século XX, o que significou a transformação rápida de um país com raízes rurais para um país majoritariamente urbano, impactando diretamente as condições de mobilidade da população (Carvalho, 2016). Atualmente, cerca de 85% da população brasileira vive em centros urbanos. Esse crescimento é reflexo da transição urbana que já vinha ocorrendo desde o final do século XIX, com o crescimento populacional, mas teve o ritmo acelerado após a Segunda Guerra Mundial (Alves, 2022).

É possível observar a taxa de crescimento da população brasileira entre os anos de 1940 a 2010, tendo a taxa de urbanização um salto de 26,4% da população que vive em área urbana, em 1950, para 81,3% em 2010 (Figura 1).

Figura 1: Taxa de crescimento da população Brasileira e Taxa de Urbanização (1940-2010)

Décadas	Crescimento da população total (%)	Crescimento da população urbana (%)	Taxa <sup>1</sup> de urbanização	Cidades <sup>2</sup> com população > 500 mil
1940-1950	25,9	72,8	26,4	2
1950-1960	36,7	72,0	36,2	3
1960-1970	33,1	66,1	45,5	6
1970-1980	28,2	55,4	56,8	9
1980-1990	21,3	35,8	68,9	14
1990-2000	15,6	21,8	77,1	-
2000-2010	12,3	16,4	81,3	-
2010-2020	-	-	84,2	36

Fonte: IBGE.

Notas: <sup>1</sup> Percentual de habitantes morando em área urbana no início da década considerada.

<sup>2</sup> Quantidade de cidades com população superior a 500 mil habitantes no início da década.

Fonte: Carvalho (2016)

Tal crescimento, em um curto espaço de tempo, ocorreu em sua grande parte, em um ambiente desordenado e desregulado. As cidades cresciam sem que houvesse, por exemplo, a expansão proporcional da infraestrutura de transporte e do trânsito, levando a sérios problemas de mobilidade (Carvalho, 2016).

Boareto (2003) aponta que nos grandes centros urbanos existe uma crise de mobilidade



que diariamente é notada pelos longos congestionamentos e pelo tempo gasto pelo usuário do transporte público rodoviário para se chegar ao seu destino, pois os ônibus são penalizados pelo congestionamento provocado pelos automóveis.

Balbin *et al.* (2016) dizem que todas as grandes cidades do mundo compartilham ao menos um grande desafio no século XXI, como mudar o padrão atual da mobilidade cotidiana que, no último século, as transformou em enormes espaços para atender ao transporte individual. Citam a cidade de Los Angeles, Estados Unidos da América, como uma referência quando se pensa em cidades construídas para o automóvel, mais área dedicada aos estacionamento que às próprias vias e que, somadas, superam em muito a extensão destinada aos demais usos da cidade.

Dessa forma é preciso entender os fatores que levam aos problemas de mobilidade urbana, ocasionados principalmente pelo uso exagerado do automóvel, e atender as políticas de incentivo e implantação de sistemas de transportes públicos eficientes.

A evolução da mobilidade urbana pode ser vista como o resultado de um conjunto complexo e mutável de interações. Do lado da “demanda”, os fatores que contribuem incluem padrões demográficos variados ligados ao crescimento econômico e mudanças sociais, resultando em novos padrões de consumo; enquanto do lado da oferta ocorreram grandes mudanças no transporte e na oferta de infraestrutura, muitas vezes associadas aos avanços tecnológicos. A política de transportes também desempenhou um papel importante, não apenas financiando grandes investimentos em transporte, mas também através da introdução de uma ampla gama de medidas físicas, regulatórias e de preços. Essas medidas têm variado ao longo do tempo e foram introduzidas em resposta a um conjunto de preocupações, objetivos políticos e prioridades em mudança (Jones, 2014, p. 7).

Historicamente, houve uma série de revoluções de transporte na maioria dos países, provocadas por grandes avanços nas tecnologias de transportes, além dos problemas de mobilidade desencadeados pelo uso do automóvel (Gilbert *et al.*, 2010). No Brasil, o termo “mobilidade urbana” passou a ser usado intensamente a partir do início dos anos 2000 e a sua formulação contribuiu para a superação da análise fragmentada dos problemas de transporte, trânsito e planejamento urbano (Boareto, 2003).

Boareto (2021) cita que esse termo foi consolidado com a criação do Ministério das Cidades e da Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana em 2003. O autor ainda indica que a mobilidade urbana lida com diversos problemas e que estes exigem análises e soluções qualificadas:

A mobilidade urbana lida com problemas diversos, como congestionamentos, elevado número de mortes no trânsito, oferta insuficiente de transporte público, alto valor das tarifas e desejo de melhor qualidade, infraestrutura insuficiente para o transporte público, uso da bicicleta e deslocamento a pé, consumo de combustíveis e poluição.

Estes temas são amplamente discutidos, mas exigem análises e soluções qualificadas que ultrapassem o senso comum e a visão simplista, normalmente associada aos complexos problemas urbanos (Boareto, 2021, p.4).

Diante desse cenário, um sistema de transporte vem ganhando espaço no Brasil e no mundo: o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT). Esse meio de transporte tem desempenhado um papel muito importante no que diz respeito à mobilidade urbana, uma vez que o seu processo de implantação é menos complexo quando comparado ao trem ou metrô.

Segundo a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU, 2022) o VLT é um sistema de transporte moderno com alto padrão de conforto, segurança e confiabilidade. Além disso, contribui no ganho de tempo nos deslocamentos, é mais atrativo para os usuários e requalifica as atividades locais. É considerado um sistema de média capacidade, com linhas curtas atendendo às áreas centrais das cidades, com demanda de 7 a 20 mil passageiros/hora/sentido, que trafega em superfície, em faixas segregadas ou não, podendo ter pontos de cruzamentos com outros modos de transporte (ANPTrilhos, 2019).

Mas é preciso entender que, apesar dos benefícios e pontos positivos da implantação desse sistema, faz-se necessário um estudo e análise de viabilidade, principalmente, para atender às perspectivas e interesses dos futuros usuários (Spinelli, 1999).

De acordo com Spinelli (1999, p. 4 apud Senna, 1996) os projetos em transportes são decididos, muitas vezes, com indiferença às reais necessidades e desejos dos usuários, sendo de suma importância conhecer o comportamento dos usuários, levando em conta que estes não constituem uma massa homogênea, apresentando diferentes níveis de renda, preferências, expectativas, etc.

Spinelli (1999) cita que uma das principais dificuldades no tratamento da qualidade dos transportes está associada à forma de medir os resultados alcançados, as expectativas de seus usuários, bem como a percepção destes sobre os serviços prestados.

Yilmaz *et al.* (2021) citam que a satisfação dos clientes em relação a um serviço prestado, em termos de qualidade, é fundamental para a continuidade da prestação dos serviços, além da motivação, no caso dos transportes, pela mudança do uso do transporte individual motorizado pelo uso do transporte coletivo, principalmente o VLT, tido como um transporte de alto potencial sustentável, rápido e de qualidade.

Nesse sentido este trabalho busca analisar a opinião dos usuários na avaliação dos parâmetros associados à qualidade do transporte público como definir a acessibilidade, conforto, confiabilidade, segurança e intermodalidade, com o objetivo definir medidas corretivas para melhorar esse sistema, além de informar aos órgãos gestores e empresas

operadoras sobre a qualidade do serviço prestado.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A mobilidade urbana constitui-se em um tema fundamental quando se discute desenvolvimento urbano e qualidade de vida da população. As condições de deslocamentos das pessoas e das mercadorias nos centros urbanos impactam toda a sociedade, especialmente pela geração de externalidades negativas, como acidentes, poluição e congestionamentos, afetando especialmente a vida dos mais pobres, que, geralmente, moram em regiões mais distantes das oportunidades urbanas (Carvalho, 2016).

Mais da metade do mundo já mora em cidades. As cidades foram criadas para facilitar a troca de mercadorias, porém evoluíram para se transformarem em locais de encontros de ideias, parcerias e projetos, e converteram-se no centro privilegiado das atividades econômicas (ANPTrilhos, 2019).

As grandes dificuldades vivenciadas nos municípios e nas regiões metropolitanas são reflexo da elevada taxa de urbanização das cidades brasileiras, cada vez mais densas e interligadas, aliadas à deficiência de um planejamento integrado de transportes, que estruture os grandes fluxos, bem como a insistente dependência de sistemas de transporte baseados em combustíveis fósseis. Projeções indicam que o adensamento urbano só aumentará nas próximas décadas, o que serve de alerta para a tomada de decisões dos gestores públicos quanto ao desenvolvimento futuro de suas redes de transporte (ANPTrilhos, 2019).

Estima-se que a população global vivendo em áreas urbanas deve aumentar de 56% para 68% até 2050, principalmente na África e no Oriente Médio (ONU, 2022). Em paralelo, as cidades brasileiras têm se deparado com um aumento impressionante no uso de automóveis, tendo sua frota circulante aumentado mais de 100% em dez anos, de 2002 a 2012 (Balbim, 2016).

Os dados reforçam a necessidade do crescimento planejado das cidades, com investimentos significativos em sistemas de transportes capazes de conectar as pessoas de um ponto a outro de maneira simples, rápida e eficiente (Santos, 2022).

No período de 2010 a 2019, a participação do modo ferroviário no transporte terrestre coletivo de passageiros – representado pelo transporte rodoviário interestadual e o transporte ferroviário regular – foi de 2,90%, excessivamente baixa para as condições que o território brasileiro apresenta para a implantação desse tipo de transporte. A deficiência registrada na oferta dos serviços ferroviários de passageiros também é observada na sua regulamentação e na

efetivação das iniciativas que têm surgido para o seu desenvolvimento (BRASIL, 2022).

Em grandes centros urbanos, como a cidade de São Paulo, local no qual a população chega a 12,2 milhões de pessoas, a circulação diária pelas vias e por transportes coletivos tende a causar aglomerações e dificuldades de deslocamentos para os cidadãos. Unido às soluções tecnológicas e interfaces digitais, novos modos de transporte, como os Veículos Leves Sobre Trilhos (VLTs), por exemplo, ressignificam as possibilidades de movimentação de passageiros bem como consolidam as estratégias de várias cidades para tornar a mobilidade urbana mais sustentável e eficiente (Santos, 2021).

Os VLTs apresentam outras vantagens, como o aproveitamento de vias existentes, em especial avenidas, estradas e rodovias que tiveram seu entorno ocupado e urbanizado ao longo do tempo e que, portanto, já guardam características troncais. Um bom exemplo é o VLT do Rio de Janeiro, implantado com foco no fluxo de turistas durante os Jogos Olímpicos de 2016 e que transporta atualmente cerca de 80 mil passageiros por dia (Santos, 2021).

Diversos são os casos exitosos de países que conseguiram desenvolver a mobilidade urbana bem próxima às expectativas da sociedade, todos estruturados a partir de matrizes que evidenciam o transporte de alta capacidade, como é o caso de trens, metrô e de média capacidade, como os VLTs. Em suas cidades, o transporte de passageiros sobre trilhos responde por um percentual de 40% a 45% dos deslocamentos diários da população, enquanto no Brasil os trens e metrô são responsáveis por menos de 7% (ANPTrilhos, 2022).

Ainda segundo o estudo metroferroviário da ANPTrilhos (2022), enquanto toda a rede brasileira de transporte de passageiros sobre trilhos consolida pouco mais de 1.000 km de extensão, cidades como Londres (Inglaterra) ou Nova York (EUA) têm redes superiores a 400 km cada, sem falar na expansão acelerada da implantação de trilhos por países asiáticos.

Apesar de ser um transporte sustentável, seguro, rápido e regular, no passado recente, o sistema sobre trilhos não foi devidamente valorizado no planejamento das cidades. Tendo em vista a importância do transporte sobre trilhos para o cidadão e para a mobilidade em nossas cidades, a ANPTrilhos defende a sua inclusão como prioridade nas políticas públicas que nortearão as medidas governamentais para levar as cidades a um novo patamar na mobilidade (ANPTrilhos, 2019).

Redman *et al.* (2012) citam que, além disso, é necessário que sejam elaborados estudos e pesquisas constantemente para identificar os níveis de satisfação dos usuários, com o principal intuito de identificar deficiências e propor soluções e melhorias, motivando a sociedade a aderir a esse tipo de transporte.

Yilmaz *et al.* (2021) apud Fornell (1992) dizem que a satisfação dos clientes/usuários

deve receber uma atenção significativa, pois elevados níveis de satisfação resultam em uma posição competitiva mais forte, entre os modos de transporte disponíveis.

No caso do VLT da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), após sua implantação, não houve nenhuma pesquisa de satisfação dos usuários, o que dificulta o entendimento sobre as mudanças na mobilidade local e no padrão de deslocamentos e de uso do transporte individual motorizado. Outro fator que impede uma discussão e uma análise profunda dos deslocamentos nas regiões brasileiras são as pesquisas de Origem/Destino. No caso da RMBS, a última pesquisa origem/destino foi realizada em 2012. Passados 11 anos, não se há indícios e nem indicação de novas pesquisas.

### **1.2.1 Quanto à relevância**

Com o crescimento da população global e da riqueza, o número de veículos em circulação pode ultrapassar dois bilhões até meados do século XXI. Com o contínuo deslocamento da população em direção às cidades, fica evidente que o modelo de transporte atual no Brasil não é sustentável. De fato, as políticas públicas brasileiras nas últimas cinco décadas estimularam o uso do automóvel, lotando as vias das cidades. Ao mesmo tempo, os ônibus tornaram-se lentos e pouco eficazes. Os poucos trechos sobre trilhos remanescentes foram sobrecarregados pelos passageiros oriundos dos ônibus e dos automóveis. Não houve investimento compatível ou planejamento para atender à nova demanda. O estímulo ao transporte individual traduziu-se no apoio governamental fático aos automóveis e às motos, que lotaram as vias urbanas de todas as médias e grandes cidades (ANPTrilhos, 2016).

Automóveis em excesso diminuem a velocidade do trânsito e elevam os custos da logística urbana e nacional. Isso polui, aumenta o número de acidentes e pacientes em hospitais, causa a baixa produtividade da economia e torna o Brasil menos competitivo no exterior. Como resultado, as velocidades médias de circulação urbana em várias cidades brasileiras caíram drasticamente, impondo custos muito altos para o transporte público e individual (ANPTrilhos, 2016).

O tema do transporte e da mobilidade urbana começou a ganhar espaço na agenda governamental, principalmente devido à proximidade dos grandes eventos sediados no Brasil, como a Copa do Mundo de Futebol de 2014 e as Olimpíadas de 2016 (Galindo; Lima Neto, 2019). Isso impulsionou novas modalidades do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), incluindo investimentos em mobilidade urbana. Além disso, havia sido sancionada, em janeiro de 2012, a Lei que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº

12.587/2012), um marco do setor que pretendia melhorar a mobilidade nos municípios. Além disso, manifestações populares em todo o país, ocorridas entre os anos de 2013 e 2014 deram outro tom e ritmo à discussão da mobilidade urbana nas cidades brasileiras. Uma das principais reivindicações, por parte dos manifestantes, era justamente o aumento da tarifa do transporte público (Galindo; Lima Neto, 2019).

O Brasil é um país de dimensões continentais e com grandes centros urbanos densamente povoados, necessitando de uma rede de transportes mais eficiente. Não há no país um sistema nacional de transporte entre cidades, por exemplo, tradicional ou de alta velocidade, limitando as opções ao transporte rodoviário. Essa afirmação fica mais evidente quando se compara o sistema ferroviário brasileiro com o de outros países, como China, EUA e Inglaterra, apontando um déficit em relação ao transporte sobre trilhos. Fica clara a necessidade de investimentos no setor, a fim de aumentar a competitividade com os demais modos, além de facilitar a vida dos cidadãos (VAZ *et al.* 2014).

Várias experiências internacionais mostram que políticas de melhoria do transporte urbano tendem a ser mais eficazes quando são combinadas a medidas de melhoria da oferta do transporte coletivo, com instrumentos de desestímulo ao uso do transporte motorizado privado (Carvalho, 2016).

No caso do VLT da Região Metropolitana da Baixada Santista, estima-se que este contribui com o deslocamento de pessoas oriundas de cidades vizinhas, como São Vicente e Praia Grande, que diariamente se deslocam para a Cidade de Santos, no estado de São Paulo. O autor cita, baseado em experiência própria, que esses deslocamentos aconteciam, majoritariamente, pelo transporte público rodoviário, com o mínimo de conforto, provocado pelo excesso de passageiros no interior dos ônibus, além do aumento no tempo de viagem, já que a principal rota de deslocamento, por esse modo de transporte, é pela orla da praia santista, que concentra o maior fluxo de automóveis individuais motorizados.

Entre as principais características de um sistema de VLT, pode-se destacar: redução de impactos ambientais; atração de novos usuários, melhorando a mobilidade e o gosto pelo uso do modo; acessibilidade; conforto; valorização do entorno; inserção urbana; menor espaço na via pública; menor tempo de implementação; capacidade de expansão e durabilidade (ANPTRILHOS, 2016).

Para consolidar as premissas acima, se faz necessário que pesquisas de satisfação sejam aplicadas, mostrando, de fato, a percepção dessas mudanças, por parte dos principais interessados, os usuários.

Nesse sentido, este trabalho apresenta uma investigação da opinião dos usuários, através de pesquisa/entrevista, sendo a primeira pesquisa de satisfação aplicada após a implantação do VLT, sobre o grau de satisfação e importância dos serviços prestados pelo sistema de Veículo Leve Sobre Trilhos.

### 1.3 OBJETIVOS

Analisar a eficiência de um sistema de transporte sob o ponto de vista dos usuários.

#### 1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é realizar um diagnóstico sobre a qualidade do Veículo Leve Sobre Trilhos na Região Metropolitana da Baixada Santista, sob a opinião dos usuários.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

Definido o objetivo geral, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar a importância de um sistema de transporte público de VLT em um aglomerado urbano;
- b) Identificar os vetores essenciais para a aferição da qualidade sob a ótica dos usuários;
- c) Estabelecer parâmetros e ferramentas para a pesquisa de satisfação dos usuários e sua aplicação;
- d) Propor melhorias ao sistema avaliado com base na avaliação realizada.



#### 1.4 ESTRUTURA, ESCOPO E LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O capítulo 1 apresenta a Introdução, com as considerações iniciais, justificativa, objetivos, estrutura e escopo do trabalho. No capítulo 2 encontra-se a fundamentação teórica, dividida em subitens relevantes para essa pesquisa, como mobilidade urbana, legislação brasileira relacionada ao tema abordado, sistemas de transportes, com ênfase no transporte ferroviário de passageiros, nível de serviço, padrões de qualidade e o Veículo Leve Sobre Trilhos. Já o capítulo 3 aborda o método utilizado no trabalho.

No capítulo 4, têm-se um estudo de caso de um sistema de VLT na Região da Baixada Santista, objeto de estudo dessa pesquisa. O capítulo 5 apresenta o diagnóstico e os resultados obtidos a partir da pesquisa de satisfação com os usuários. O capítulo 6, por fim, apresenta as considerações finais e recomendações para trabalhos futuros. O texto é complementado, também, com a inclusão de apêndices contendo o modelo utilizado na pesquisa de satisfação dos usuários do VLT em estudo.

Em relação às limitações do trabalho, é necessário ressaltar que para avaliar a importância de um modo de transporte é necessário que se façam pesquisas com os usuários presentes e futuros, o que facilitará as tomadas de decisões pelos órgãos competentes.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 MOBILIDADE URBANA

O autor Balbim (2016) apresentou uma das definições mais abrangentes de mobilidade:

A noção de mobilidade – um termo polissêmico, como se tentará deixar claro – ainda é comumente confundida com outros conceitos e ideias, como os de circulação, acessibilidade, trânsito ou transporte. Seu uso nas ciências em geral é, entretanto, mais recente que os demais termos, e seu surgimento não aconteceu em substituição a nenhum dos demais. A noção de mobilidade surgiu para jogar luz sobre novas transformações sociais, que se tornaram mais relevantes com o aprofundamento da divisão social do trabalho nos últimos séculos. O conceito de mobilidade adquire formas e presta-se a usos e explicações diversas. Da mobilidade cotidiana, passa-se às mobilidades sociais, residenciais e do trabalho, ou, mais recentemente, à mobilidade simbólica. Também são formas de mobilidade as migrações – bem como a mobilidade pendular, do turismo e do lazer –, até chegar-se ao nomadismo ou ao imobilismo. Todas as formas de mobilidade estão ligadas à divisão social e territorial do trabalho e aos modos de produção, que configuram o espaço – tanto social quanto territorial, em suas múltiplas escalas –, o que implica ao homem moderno o aprofundamento da vida de relações, inclusive com os objetos, que também se multiplicam e se tornam portáteis. Há, no movimento histórico, a emergência e a predominância do movimentar-se como um dos principais elementos de definição dos indivíduos e das sociedades (BALBIM *et al.* 2016, p.23).

Balbim (2016, p. 27) define então que “o conceito de mobilidade nasce da influência da mecânica clássica, na qual os fluxos seguem a lógica de atração proporcional às massas e inversamente proporcional às distâncias.” Ou seja, o conceito de mobilidade está relacionado às ações por viagens e às ofertas de transportes e infraestrutura, e isso depende de desejos individuais: vontades ou motivações, esperanças, limitações, imposições, entre outros (Balbim, 2016).

De maneira extremamente sintética, mobilidade – nas ciências sociais – designaria o conjunto de motivações, possibilidades e constrangimentos que influem tanto na projeção, quanto na realização dos deslocamentos de pessoas, bens e ideias, além, evidentemente, dos movimentos em si (Balbim, 2016).

Segundo a Lei nº 12.587/2012 que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) no Brasil, o termo mobilidade urbana está diretamente associado às condições em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano. O *World Resources Institute* (2018) define mobilidade como, “a capacidade de chegar aos lugares necessários para a vida urbana, trabalho, escola, parques, hospitais, etc.”. Enquanto isso, Hansen (1959) assevera que “mobilidade urbana é o potencial para o movimento e a capacidade de ir de um lugar para outro”.

Nesse trabalho, é levada em consideração a definição estabelecida pela Lei 12.587/12,

que está diretamente associada aos sistemas de transportes e o planejamento urbano.

De acordo com Portugal (2017), a mobilidade urbana começa a ser questionada de forma técnica e científica no início do século XX, a partir do processo de globalização, com o surgimento e o uso dos automóveis e dos demais veículos motorizados, fator que gerava conflitos com a circulação das pessoas e a segurança nas vias públicas.

Historicamente, com os avanços tecnológicos de transportes, uma série de mudanças foram sentidas na mobilidade, principalmente devido à construção de estradas rápidas de alta capacidade, gerando um crescimento explosivo de veículos motorizados nos centros urbanos (Jones, 2014).

No Brasil, ainda no século XX, a indústria automobilística ganhou destaque e incentivos, fomentados principalmente pela construção de rodovias e pela produção nacional de veículos (Oliveira; Ramezani, 2013). Tais avanços, unidos aos investimentos e ações públicas, tinham como objetivo viabilizar o aumento do uso do automóvel nos deslocamentos, sem levar em consideração os demais modos de transporte. Isso acabou resultando na deficiência e insegurança da mobilidade das cidades brasileiras (Balbim, 2016).

Portugal (2017) observa que, em relação à infraestrutura de transportes, a expansão industrial automobilística nos países em desenvolvimento, como no caso do Brasil, trouxe como consequência o aumento de veículos motorizados privados em circulação nas vias urbanas.

Vasconcellos (2016) cita que o intenso crescimento urbano no Brasil trouxe mudanças profundas no sistema de mobilidade das pessoas:

O rápido e intenso crescimento urbano que ocorreu no Brasil a partir da década de 1950 foi acompanhado de mudanças profundas no sistema de mobilidade das pessoas. Aumentaram paulatinamente os deslocamentos feitos com veículos motorizados, notadamente utilizando-se de automóveis particulares e ônibus. Os investimentos e as ações públicas foram canalizados para viabilizar esse aumento no número de deslocamentos de maneira exclusiva, sem viabilizar também ou conjuntamente outros modos de transporte que poderiam compartilhar as vias de tráfego. Isto fez com que a mobilidade a pé e em bicicleta fosse muito afetada na sua qualidade e segurança. Em consequência, aumentaram muito os consumos do espaço viário, do tempo de viagem e da energia na mobilidade, assim como a emissão de poluentes (VASCONCELLOS *et al.*, 2016, p. 57).

Tais políticas de incentivo ao uso dos automóveis geraram também uma cadeia de exclusão social, principalmente por parte dos mais pobres. Além das políticas de mobilidade, decisões sobre o uso e a ocupação do solo urbano foram determinantes para criar ou ampliar a segregação espacial das camadas de renda mais baixa, que aumentaram o isolamento e a dificuldade de acesso à cidade, ao trabalho, ao lazer e aos serviços públicos (Vasconcellos, 2016).

Para Barbosa (2016, p. 43), a mobilidade assume uma dimensão estratégica na reprodução do urbano em seu momento de extensão hierarquizada, que, no ponto de vista de diferentes autores, tem sido denominado como metropolização do espaço.

O movimento de bens, dinheiro e população tornou-se imperioso com o advento da cidade, sobretudo quando o urbano se transformou em condição de produção da vida social em conjunto. As cidades cresceram e tornaram-se, muitas destas metrópoles agigantadas. Estas envolveram – ou induziram – a criação de muitas outras cidades, em um tecido expandido de arranjos distintos e distintivos do espaço geográfico (BARBOSA, 2016, p. 43).

Lencioni (2003, apud Dota *et al.* 2020, p. 894) cita que, diante do cenário em transformação, recorre-se ao conceito de metropolização do espaço, que carrega consigo a ideia da expansão espacial do fenômeno urbano, ao mesmo tempo que delimita o tipo de urbanização, intensiva e concentradora de técnicas e recursos. Em linhas gerais, a metropolização constitui-se num processo socioespacial que metamorfoseia o território e imprime características metropolitanas ao espaço, transformando as estruturas preexistentes e engendrando novas morfologias urbanas.

Segundo Barbosa (2020, p. 46), a metropolização da cidade, em larga medida, tem significado a construção de periferias territorialmente expandidas. Na América Latina, a extensão do urbano nas metrópoles significou processo de aprofundamento de reprodução da desigualdade socioespacial, tendo em suas periferias urbanas o seu contundente exemplo.

Silva *et al.* (2016, p. 81) citam que a expansão física das cidades parece ser um fato irreversível, sobretudo por ser também uma consequência do crescimento populacional intenso verificado nas últimas décadas em todo o mundo. De acordo com o *Department of Economic and Social Affairs* (2022), a população global atingiu – em novembro do mesmo ano – a marca de oito bilhões de pessoas. Nesse contexto, o desafio de planejamento, atualmente, está em minimizar os efeitos negativos da combinação do crescimento populacional e o excessivo espalhamento urbano com a sua dependência em relação aos modos de transportes motorizados.

Carvalho (2016) aponta que esse crescimento desordenado, aliado à falta de investimentos na rede de infraestrutura urbana, gera grandes impactos, principalmente nos sistemas de transportes. Dessa forma, é indiscutível a necessidade de incentivos ao transporte público, assim como o controle de uso e ocupação do solo, visando a utilização racional do espaço urbano, como também a inclusão de transportes sustentáveis (Jones, 2014).

De acordo com o UN-Habitat (2013), a participação modal do transporte público diminuiu ou estagnou na maioria das cidades nos países em desenvolvimento que, dificilmente,

possuem sistemas públicos eficientes. Segundo o relatório, o transporte público nessas cidades sempre foi caracterizado por uma fraca regulamentação, escassez de oferta e má qualidade de serviços, ao contrário do que se vê nos países desenvolvidos, onde a maioria das cidades dedicam esforços para manter ou aumentar, se possível, a participação modal do transporte público formal.

Segundo o relatório “Construindo Hoje O Novo Amanhã: Propostas Para o Transporte Público e a Mobilidade Urbana Sustentável no Brasil”, desenvolvido pela ANTP (2018), em parceria com outras organizações, o transporte público brasileiro, principalmente o ônibus, vem perdendo passageiros a cada ano. Destaca que entre as razões para essa diminuição, o fator predominante é o valor da tarifa. O relatório que foi direcionado ao Governo Federal cita que o motivo pelo aumento no número de automóveis individuais no país é decorrente do barateamento e incentivo governamental na compra destes, mesmo o Brasil sendo considerado um dos países que lideram o *ranking* de preços de carros 0 km, e que esse cenário traz como resultado problemas como congestionamentos, consumo excessivo de combustíveis fósseis, poluição ambiental e aumento no número de acidentes.

No relatório, a ANTP (2018) cita que a melhoria da qualidade da mobilidade urbana, em especial, do transporte público, é perfeitamente alcançável:

A melhoria da qualidade da mobilidade urbana e, em especial, do transporte público, expressa em atributos que são caros aos usuários, é perfeitamente alcançável. Para tanto, é necessário que poderes concedentes e operadores privados voltem-se objetivamente a esses propósitos, utilizando meios e tecnologias de gestão atuais e amplamente disponíveis no mercado. Atributos da qualidade como pontualidade, regularidade dos intervalos, confiabilidade de tempos de viagem, cumprimento das viagens programadas, qualidade dos veículos, segurança para os passageiros e informações adequadas disponíveis ao público são atributos que já se apresentam em muitos sistemas metroviários e em alguns poucos utilizando ônibus, mas que com as providências ideais podem ser obtidos na maioria dos sistemas de transporte público que transitam nas vias públicas (ANTP *et al.*, 2018, p. 5).

*UN-Habitat* (2013) menciona que, globalmente tem havido uma falta de investimento adequado em transporte público, e que na maioria dos países em desenvolvimento a infraestrutura é claramente insuficiente, enquanto a existente está em más condições.

Gomide *et al.* (2016) citam, que historicamente, investimentos em infraestrutura são realizados com recursos de orçamento públicos, que muitas vezes não são, sozinhos, suficientes para suprir a demanda. Argumentam que as parcerias público-privadas (PPPs) seriam uma das soluções indicadas.

O *UN-Habitat* (2013) reforça que a falta de investimentos somada às projeções de crescimento populacional futuro conduz a um cenário de risco, e que políticas de planejamento

urbano e uso do solo, juntamente com estudos de demanda de transportes, podem promover mudanças de comportamento no que diz respeito ao transporte público.

No Brasil, foi criado em 2001 o Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001), mais a frente por iniciativa do Ministério das Cidades, atualmente denominado como Ministério do Desenvolvimento Regional, foi criada a Política Nacional de Mobilidade Urbana. No documento, regulamenta-se a Lei de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012), tornando-a instrumento importante para a criação de projetos interligados ao uso do solo e planejamento para sistemas de transportes eficientes, sustentáveis e de qualidade, garantindo a participação social na gestão democrática das cidades, a fim de contribuir com a melhoria da mobilidade urbana (Portugal, 2017).

## 2.2 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

### 2.2.1 Lei 10.257/2001

A Lei 10.257/2001, denominada Estatuto da Cidade, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Assim como estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo (Brasil, 2001).

Decarli *et al.* (2008) citam que um dos mais relevantes instrumentos previstos no estatuto é o Plano Diretor, previsto com o desiderato de estruturar o planejamento do território municipal como um todo, bem como fazer valer demais instrumentos que o próprio Estatuto estabelece.

### 2.2.2 Lei 12.587/2012

A Lei 12.587/2012 institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana, em atendimento à determinação constitucional que a União estabeleça diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive transportes, além de tratar de questões da política urbana por meio do Estatuto da Cidade. Na Lei, são definidos e classificados os modos e serviços de transporte, além de exemplificadas as infraestruturas de mobilidade urbana que compõem o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana. Essas infraestruturas devem sempre estar inter-relacionadas com um planejamento sistêmico para que produzam benefícios efetivos e proporcionais aos recursos empregados, pois apenas aumentar o investimento em infraestrutura não garante a melhoria da

mobilidade urbana (Brasil, 2013).

Importante observar que os princípios, diretrizes e objetivos estabelecidos pela Lei devem orientar a elaboração de normas municipais, além de procedimentos para que os municípios implementem suas políticas e planejamentos em consonância com a União e com os Estados Federados e Distrito Federal.

A Lei 12.587/2012 estabelece os princípios, as diretrizes e os objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana de forma clara e objetiva, o que facilita a aplicabilidade nos casos concretos referentes ao assunto.

A PNMU está fundamentada nos seguintes princípios (Brasil, 2012):

- I. Acessibilidade universal;
- II. Desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- III. Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- IV. Eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
- V. Gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- VI. Segurança nos deslocamentos das pessoas;
- VII. Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- VIII. Equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- IX. Eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

As diretrizes, por sua vez, são orientações sobre os caminhos a seguir para que sejam atingidos os objetivos dessa Lei. As diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana destacam a necessidade de integração com as demais políticas urbanas e a priorização dos modos não motorizados e do transporte público coletivo (BRASIL, 2013). A PNMU é orientada pelas seguintes diretrizes (Brasil, 2012):

- I. Integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
- II. Prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
- III. Integração entre os modos e serviços de transporte urbano;

- IV. Incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;
- V. Priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; e
- VI. Integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional;
- VII. Garantia de sustentabilidade econômica das redes de transporte público coletivo de passageiros, de modo a preservar a continuidade, a universalidade e a modicidade tarifária do serviço.

Além dessas diretrizes, a Lei possui os seguintes objetivos (Brasil, 2012):

- I. Reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;
- II. Promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
- III. Proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;
- IV. Promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades; e
- V. Consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana.

#### *2.2.2.1 Compete à União*

A atuação da União é especificada pela Lei. Além de contribuir com a capacitação continuada de pessoas e o desenvolvimento das instituições vinculadas à PNMU nos Estados, Municípios e Distrito Federal, a União deverá prestar total assistência técnica e financeira aos mesmos. Deverá organizar e disponibilizar um sistema nacional de informações sobre mobilidade urbana. Também cabe à União fomentar a implantação de projetos de transporte público coletivo de grande e média capacidade nas aglomerações urbanas e nas regiões metropolitanas. A União pode, ainda, delegar aos entes federativos a organização e a prestação de serviço de transporte público coletivo interestadual e internacional de caráter urbano (Brasil, 2013).



### *2.2.2.2 Compete aos Estados*

Os Estados devem prestar, diretamente, ou por delegação, os serviços de transporte público coletivo intermunicipais de caráter urbano. Devem propor política tributária específica e de incentivos para a implantação da PNMU, e garantir apoio e promover a integração dos serviços nas áreas que ultrapassem os limites de um Município (Brasil, 2012).

### *2.2.2.3 Compete aos Municípios*

Os municípios têm o importante papel de planejar e executar o Plano de Mobilidade Urbana (PMU), organizar e prestar os serviços de transporte público coletivo. A Lei da Mobilidade amplia e especifica tais previsões, ao atribuir aos municípios o dever de gerir a política de mobilidade urbana e regulamentar os serviços de transporte urbano.

A competência de capacitar pessoas é compartilhada com a União, e os Municípios devem, ainda, promover o desenvolvimento das instituições do setor como forma de fortalecer o sistema de mobilidade urbana. O Distrito Federal, como possui competências constitucionais comuns a Estados e Municípios, fica obrigado às mesmas atribuições previstas para estes entes, naquilo que couber. A Lei vincula as atribuições previstas à disponibilidade financeira, na medida em que menciona que os entes devem atuar no limite das respectivas leis de diretrizes orçamentárias e leis orçamentárias anuais, além de observar a Lei de Responsabilidade Fiscal (BRASIL, 2013).

A Lei 12.587 (2012) obriga as cidades brasileiras com mais de 20.000 (vinte mil) habitantes a elaborarem e aprovarem o PMU, incluindo também, integrantes de regiões metropolitanas, regiões integradas de desenvolvimento econômico e aglomerações urbanas com população total superior a 1.000.000 (um milhão) de habitantes; integrantes de áreas de interesse turístico, incluídas cidades litorâneas que têm sua dinâmica de mobilidade normalmente alterada nos finais de semana, feriados e períodos de férias, em função do aporte de turistas, conforme critérios a serem estabelecidos pelo Poder Executivo.

O prazo para elaboração do PMU vem sofrendo alterações desde a promulgação da Lei em 03 de janeiro de 2012. Em maio de 2020, a Lei complementar nº 14.000/2020 definiu os seguintes prazos:

- I. Até 12 de abril de 2022, para Municípios com mais de 250.000 (duzentos e cinquenta mil) habitantes;

- II. Até 12 de abril de 2023, para Municípios com até 250.000 (duzentos e cinquenta mil) habitantes.

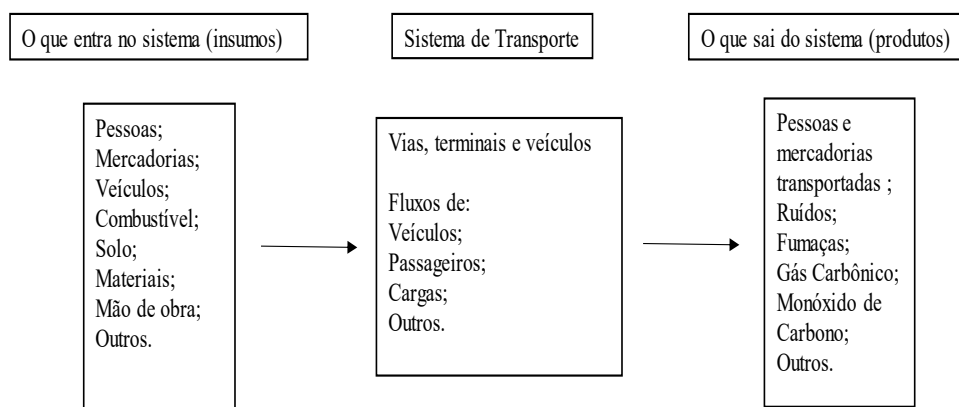
### 2.3 SISTEMAS DE TRANSPORTE

De acordo com Valente (2018), “um sistema de transporte trata do deslocamento de bens ou pessoas entre pontos de origem e destino, e tal sistema necessita de: vias, veículos e terminais”.

Ruiz-Padillo *et al.* (2020) dizem que o transporte é um sistema tecnológico e organizacional, que tem como principal objetivo transferir pessoas e mercadorias de um lugar para outro, com a finalidade de equalizar o diferencial espacial e econômico entre oferta e demanda. Já o termo sistema se refere a todo conjunto de partes que se interagem de modo a atingir um determinado fim, de acordo com um plano ou princípio.

De acordo com a Universidade Federal do Paraná (2013), os transportes são responsáveis por realizar a movimentação de bens e pessoas de forma eficaz e eficiente, promovendo a mobilidade e a acessibilidade. Os sistemas de transportes visam a ação conjunta de fatores como as vias, os terminais e os veículos para atingir a mobilidade de forma economicamente viável de pessoas e mercadorias (Figura 2).

Figura 2: Sistema de transporte, com entradas e saídas.



Fonte: Adaptado de Kawamoto (2015)

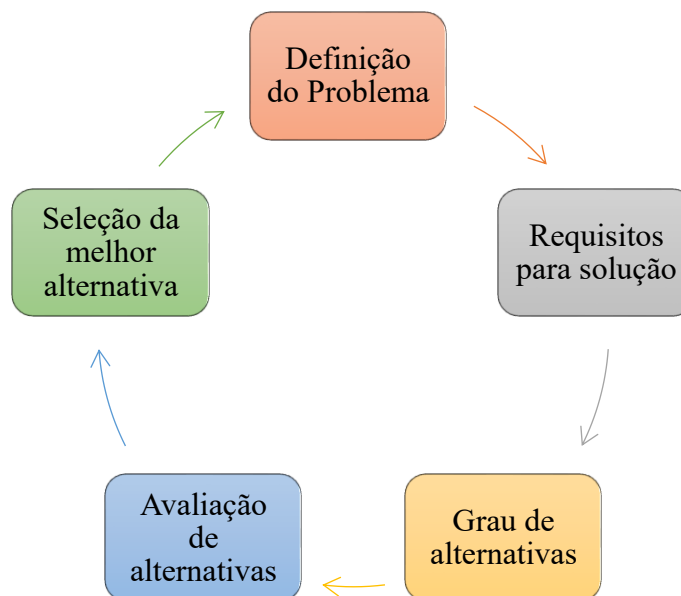
Kawamoto (2015) cita que uma das funções do sistema de transporte é proporcionar a comunicação e a transferência de mensagens ou informação de um lugar para outro, e que o transporte é fundamental ao deslocamento de equipamentos e pessoas, de modo a satisfazer as

necessidades de cada indivíduo. No Brasil, os principais sistemas de transportes são: Rodoviário, Ferroviário, Aquaviário, Aéreo e Dutoviário.

### 2.3.1 Análise de Sistemas de Transportes

De acordo com Kawamoto (2015), é necessário enfatizar que os sistemas de transportes necessitam de análises essenciais para a identificação de possíveis problemas, seguidos de uma determinada solução. Esse processo pode ser sintetizado na forma de fluxograma como é possível verificar na Figura 3:

Figura 3: Processo de seleção de planos, programas ou projetos



Fonte: Adaptado de Kawamoto (2015)

Ruiz-Padillo *et al.* (2020) citam que os transportes se relacionam com todos os setores da sociedade, o que exige a análise das suas características, a partir de vários pontos de vista, e indica os três contextos principais envolvidos nessa análise:

- Contexto Político: visa identificar a influência entre diferentes órgãos da sociedade, como as empresas operadoras, o poder concedente, os agentes fiscalizadores, assim como os próprios representantes dos cidadãos, nas Câmaras Legislativas, no Executivo ou no Ministério Público.
- Contexto socioeconômico: visa a relação direta com todos os setores da sociedade e do

tecido econômico.

- Contexto tecnológico: visa a contínua evolução da tecnologia e da própria engenharia que modificam as características dos modais.

Nessas análises, Ruiz-Padillo *et al.* (2020) indicam quatro características essenciais ao transporte em geral:

- Indispensabilidade: o nível de desenvolvimento da sociedade moderna e o crescente aumento de especialização das atividades produtivas faz do transporte um setor indispensável. Quanto maior for o desenvolvimento de um país, mais suas sociedades apresentam mobilidade e, portanto, mais dependentes são dos transportes para a atenção às suas necessidades.
- Percibilidade: o transporte deve estar disponível para uso no local e no momento específicos onde se existe a demanda. Observa-se, por exemplo, nos congestionamentos diários, que têm lugar nos grandes centros urbanos ou nos escoamentos das grandes colheitas, a necessidade de maior oferta de transporte, para evitar as perdas de tempo e produtividade, assim como de produção de bens e serviços.
- Complexidade: o transporte apresenta múltiplas variáveis inter-relacionadas, o que exige que seja realizada uma análise do sistema como um todo, mas levando em conta os diferentes aspectos que influenciam de forma concomitante.
- Magnitude de investimento: a implantação, a operação e o desenvolvimento dos modais de transporte exigem grandes capitais em prazo curto, mas que devem ser planejados em grandes períodos de tempo, assim como mão de obra especializada em relação a algumas das tecnologias de ponta empregadas.

Dessa forma, a escolha do modo mais indicado para cada necessidade deve levar em conta atributos que permitam comparar as diferentes opções existentes no momento e na região, com o intuito de atender aos objetivos marcados a um custo total mínimo, não só para o usuário, mas para toda a sociedade. A essas variáveis se somam às influências políticas e macroeconômicas que, em muitos casos, não podem ser controladas e fazem o planejamento de transporte ainda mais complexo.

Para exercer suas funções como serviço da Sociedade, os modos de transportes são analisados mediante quatro atributos principais Ruiz-Padillo *et al.*:

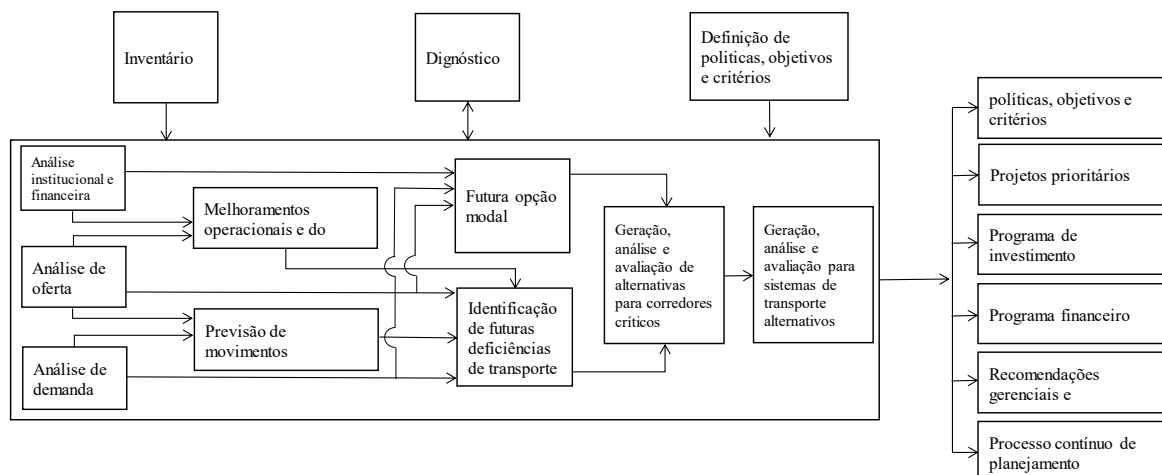
- **Disponibilidade:** caracteriza a potencialidade do modal de transporte de ser utilizado para a necessidade específica, por estar operacionalmente presente no momento e no espaço, sendo que só é possível usar modais já existentes no local desejado, ou de implantação viável no tempo em que a demanda existe. O caso contrário também pode se apresentar, como a construção de uma infraestrutura ou criação de um sistema de operação de transporte para uma determinada necessidade que não era tal, por ter sido criada arbitrariamente;
- **Acessibilidade:** uma vez disponível, o modal de transporte precisa também que os usuários (pessoas e/ou bens) possam ingressar no sistema e dele se utilizar para se deslocar e conseguir seus objetivos. Às vezes, mesmo uma infraestrutura estando implantada no território em um determinado momento, por razões técnicas, operacionais ou legais não pode atender uma demanda específica (por exemplo, uma ferrovia passando na porta de uma empresa que não possui autorização ou meios físicos para transportar suas mercadorias ou funcionários por ela);
- **Economicidade:** os modais de transportes devem apresentar um custo compatível com o valor que o usuário, subjetivamente, dá ao serviço oferecido pelo sistema. Essa compatibilidade implica que o custo do serviço seja superior ao valor da tarifa paga pelo transporte, que por sua vez deve ser maior que o custo do transporte para permitir sua viabilidade econômica ( $\text{valor} > \text{tarifa} > \text{custo de transporte}$ );
- **Qualidade de serviço:** cada vez mais importante por si só nas escolhas de modal, este fator, também subjetivo, leva em conta o desempenho de todo o sistema em atenção às suas necessidades. (Ruiz-Padillo *et al.*, 2022 p. 20)

O sistema de transporte de uma cidade é composto por diversas soluções tecnológicas escolhidas de acordo com as características sócio-urbanísticas locais, portanto, não há um modo de transporte superior aos demais (Santos, 2015).

### 2.3.2 Metodologia para análise de sistema de transporte

A análise de um sistema de transporte, proposta por Kawamoto (2015), pode ser dividida em doze passos principais, permitindo gerar políticas, projetos, programas, processos e recomendações (Figura 4):

Figura 4: Principais passos de análise de um sistema de transporte.



Fonte: Adaptado de Kawamoto (2015)

Resumidamente os passos são os seguintes:

- **Inventário:** que representa a primeira atividade da análise de um sistema de transporte, que é fundamentada por coleta de dados, estudos e planos realizados sobre o sistema em questão;
- **Diagnóstico:** o diagnóstico tem importância fundamental na análise de sistema de transporte e qualquer decisão de intervir ou não no sistema está baseada no resultado do diagnóstico;
- **Definições de políticas, objetivos e critérios:** o desenvolvimento de um plano para um sistema de transporte consubstancia uma série de julgamentos de valores, avaliações e escolhas. A identificação e análise preliminar dos problemas, feitas na fase de diagnóstico, sintetizam os problemas de planejamento. A priorização dos problemas é feita com base em um conjunto de valores e critérios implícitos. Com o intuito de racionalizar o processo de planejamento e assegurar que decisões sejam baseadas no reconhecimento explícito dos fatores envolvidos, deve ser feita a identificação formal das políticas, objetivos e critérios;
- **Análise Institucional e Financeira:** O desenvolvimento de um projeto de transporte eficaz e implementável requer uma compreensão e estimativa dos fatores institucionais e financeiros. O desenvolvimento de um projeto que vá de encontro à expectativa de uma região depende fortemente das forças e restrições políticas, institucionais e financeiras que operam no setor de transporte;
- **Análise de Demanda por Transporte:** a futura demanda por transporte não pode ser prevista sem que se analise em primeiro lugar a demanda presente. A demanda presente é analisada a fim de compreender as relações entre distribuições espaciais de recursos, população, e atividades socioeconômicas;
- **Análise de oferta de transporte:** A oferta de transporte refere-se a todos os componentes físicos e operacionais do sistema de transporte, incluindo veículos, vias e terminais que estão disponíveis. Em primeiro lugar, a oferta de transporte é apresentada na base interzonal para que ela permita uma análise compreensiva a nível de sistema e para que ela permita comparações com a demanda prevista. Em segundo lugar, adota-se uma medida de desempenho (em termos de nível de serviço e custo aos usuários) dos componentes específicos e do sistema como um todo, sob diferentes condições de tráfego. Em terceiro lugar, são analisados os custos para os não usuários, tanto os monetizáveis como os não monetizáveis;
- **Previsão de movimentos interzonais (equilíbrio demanda-oferta):** A previsão da futura demanda por transporte de cargas e de passageiros é uma das etapas mais importantes na identificação das deficiências e no desenvolvimento das estratégias alternativas para eliminar as deficiências. A previsão do tráfego interzonal de cargas e passageiros na rede de transporte será realizada como segue: (1) no caso de transporte de mercadorias, os fluxos são estimados em função de futuros excedentes e déficits de cada classe ou tipo de mercadoria; (2) no caso de passageiros, os fluxos são determinados em função da distribuição espacial das atividades, das características socioeconômicas dos habitantes de cada zona, da separação física entre as zonas e as características de oferta de transporte interzonais;
- **Melhoramento físico dos componentes e aumento de eficiência operacional:** dado que o desenvolvimento de grandes projetos tais como rodovias, ferrovias, metrô, portos, aeroportos, etc., requerem grande volume de investimento, é essencial que todo esforço seja dispendido no sentido de maximizar o uso dos componentes do sistema de transporte (vias, terminais, instalações, veículos e equipamentos de transporte) existentes. Esse objetivo pode ser atingido através do aumento da eficiência no uso dos componentes, que por sua vez pode ser conseguido por intermédio do aprimoramento operacional, da manutenção (de preferência preventiva), e de práticas gerenciais modernas e eficientes, ou mesmo através de uma progressiva melhoria promovida nos componentes físicos;
- **Futura opção modal:** o melhoramento do sistema atual não é a única maneira de se ajustar à futura demanda por serviço de transporte. Vários modos de transporte, novos ou atualmente subdesenvolvidos, podem ser considerados. Uma análise preliminar dos modos alternativos deve ser realizada para cada um dos corredores em

situação crítica identificados na fase de Identificação de Futura Deficiência de Transporte. O objetivo desta fase é mais voltado para a análise da potencialidade de novos modos, e para a preparação de informações para a futura análise modal;

- Identificação de Futura Deficiência de Transporte: determinação de futuras deficiências de transporte, no espaço ou no tempo, é a etapa crítica do processo de planejamento. De fato, a maior parte dos subsequentes esforços de planejamento estarão baseados na geração e avaliação de soluções alternativas para os problemas de transportes identificados nesta fase;
- Geração, análise e avaliação de alternativas para corredores críticos: Os corredores alternativos devem ser analisados apenas para as ligações onde são previstos sérios problemas e deficiências. Os corredores podem ser ordenados de acordo com a sua importância, e as alternativas geradas devem ser associadas aos modos de transportes específicos. A ordenação de corredores tem como objetivo priorizar as necessidades mais críticas de longo prazo. O uso de diferentes modos, como uma base de alternativas, simplifica a análise de custos, benefícios e impactos associados. O conhecimento dos modos de transporte potencialmente mais eficientes e eficazes no corredor mais crítico será muito valioso na subseqüente geração e análise de alternativas, e finalmente a;
- Geração, análise e avaliação de alternativas para o sistema de transporte: nesta etapa do processo de planejamento, todos os estudos especiais e todas as informações e análises geradas isoladamente são considerados na formulação e avaliação de uma gama de estratégias alternativas. Um plano regional ou nacional representa um conjunto de ações coerentes com o objetivo de estimular e dar suporte ao desenvolvimento racional de uma região ou de um país. Assim, o plano deve considerar as metas sociais, econômicas, políticas, e ambientais da região ou do país. (KAWAMOTO, 2015, p. 19)

### 2.3.3 Nível de serviço de transporte

O nível de serviço de transportes, segundo Kawamoto (2015), é definido como sendo um indicador da qualidade de serviço de transporte ofertado. Sendo este analisado por meio das reações dos usuários, incluindo os potenciais que se encontram na área de influência do transporte em questão.

Para Rodrigues (2006), a qualidade do serviço pode se transformar em uma força altamente efetiva, um meio de se criar e sustentar uma vantagem competitiva, entendendo-se como a diferença perceptível de satisfazer as necessidades identificadas dos usuários melhor que os concorrentes. Cita que um serviço de transporte com qualidade gera inúmeros benefícios aos usuários, como ganho de rapidez entre origem/destino, conforto e segurança, e que a presença dessas características resulta na minimização de energia e tempo dos usuários.

Para Ferraz *et al.* (2004) os fatores que influenciam na qualidade do transporte público urbano são: acessibilidade, frequência de atendimento, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características dos veículos, características dos locais de parada, sistema de informações, conectividade (intermodalidade) e comportamento dos operadores e estado das vias em geral.

Para Kawamoto (2015), as variáveis que determinam o nível de serviço em transportes

de passageiros, são: acessibilidade física, frequência de serviço, confiabilidade do serviço, conforto, tempo de espera, tempo no interior do veículo, transferência (intermodalidade), tempo total de viagem, amenidades nos veículos e nos pontos de parada/estações, fluidez no movimento e segurança.

Nenhum dos autores citados considerou a tarifa como um dos componentes na aferição do nível de serviço. Kawamoto (2015) cita que a qualidade é intrínseca ao produto ou serviço, enquanto que a tarifa é circunstancial, portanto, depende da demanda, da oferta e do grau de concorrências com os demais modos de transporte.

Neste trabalho, as variáveis a serem avaliadas pelos usuários são detalhadas, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Variáveis de avaliação da qualidade de um VLT pelos usuários.

Variável	Definição
Acessibilidade	Distância até as estações do VLT
Frequência	Intervalo entre VLTs na estação
Tempo de viagem	Duração da viagem dentro do VLT
Conforto	Conforto no interior do VLT e nas estações
Segurança	Segurança em relação a acidentes e assaltos no interior do VLT e nas estações
Confiabilidade	Pontualidade VLT em relação aos horários estabelecidos
Transferência	Intermodalidade entre os modos de transporte

Fonte: Elaborado pelo autor

### 2.3.4 Padrões de qualidade para o transporte público urbano

De acordo com Rodrigues (2016), é possível definir padrões de qualidade para efeito de planejamento, projeto e avaliação de transporte público urbano, baseados principalmente na opinião dos usuários do sistema em questão.

Spinelli (1999) cita que uma das principais dificuldades no tratamento da qualidade dos transportes está associada à forma de mensurar os resultados alcançados, as expectativas de seus usuários, bem como a percepção destes sobre o serviço realizado.

De acordo com Lima (1996) e Sashkin (1994) apud Spinelli (1999), a qualidade é a resposta adequada à necessidade dos usuários, já as opiniões destes na avaliação de parâmetros associados à qualidade do transporte público são essenciais para a adoção de medidas corretivas e melhoramento do sistema.

Spinelli (1999) conclui que a avaliação da qualidade pelo usuário tem, sobretudo, a função e o objetivo de informar órgãos gestores e empresas operadoras sobre a qualidade do



serviço prestado.

Tirone *et al.*(1991) apud Rodrigues (2016) citam que a qualidade de um serviço pode ser avaliada através de indicadores, e que entre outros aspectos, os indicadores de qualidade sejam de formulação simples, passíveis de entendimento por todos os empregados envolvidos no processo de produção.

#### 2.3.4.1 Relevância

A mobilidade urbana lida com problemas diversos, como congestionamentos, elevado número de mortes no trânsito, oferta insuficiente de transporte público, alto valor das tarifas e desejo de melhor qualidade, infraestrutura insuficiente para o transporte público, uso da bicicleta e deslocamentos a pé, consumo de combustíveis e poluição (Boareto, 2021).

Por décadas, carros têm sido associados a uma promessa de praticidade, autonomia e conforto. Do ponto de vista individual, pode até ser verdade, mas a priorização do automóvel no desenho das cidades torna a mobilidade urbana ineficiente e fomenta a desigualdade, especialmente, ao privar grande parte da população de acesso a oportunidades (Lindau *et al.*, 2022).

A título de comparação, toda a rede de transporte urbano sobre trilhos para passageiros, no Brasil, equivale ao metrô disponível apenas na cidade de Nova York, a maior rede do mundo, com 24 linhas e mais de 460 estações. Em Paris, são 16 linhas, distribuídas em 214 km. Pequim, na China, é servida por 17 linhas de metrô, em 465 km. Os números evidenciam o descompasso do Brasil em relação a outros países, inclusive umde economia emergente, como é o caso da China (Clark, 2018).

Dessa forma, pesquisadores e formadores de opiniões veem o transporte ferroviário de passageiros como um propulsor na melhoria da mobilidade urbana, especialmente em localidades que sofrem com o movimento pendular do trânsito (Sousa, 2022).

Mackett *et al.* (1998) indicam que o transporte ferroviário urbano pode melhorar o sistema geral de transporte público, reduzir o congestionamento do tráfego, servir melhor o centro da cidade, melhorar o meio ambiente e estimular o desenvolvimento econômico. Entre os benefícios mencionados, a redução do congestionamento do tráfego é o principal motivo para as cidades desenvolverem sistemas de transporte leve sobre trilhos.

Yilmaz *et al.* (2021) enfatizam em seu estudo que o transporte em massa, ou seja, de grande capacidade, é considerado um dos principais fatores que determinam a qualidade de uma cidade. Na pesquisa que tinha o intuito de mensurar o grau de satisfação dos usuários de um

VLT, implantado em *Eskisehirna*, Turquia, os questionários abordavam assuntos envolvendo a expectativa, qualidade percebida, valor, satisfação, reclamações e fidelização. O resultado da pesquisa mostra um elevado grau de satisfação em relação aos serviços ofertados e o grau de satisfação dos usuários.

Yan *et al.* (2012) apontam que os VLTs apresentam vantagens na redução da poluição e de congestionamentos, diminuindo o consumo de energia e proporcionando um desenvolvimento mais compacto ao longo de um corredor de trânsito, contribuindo para a melhoria da mobilidade urbana.

Em *Addis Ababa*, Etiópia, o VLT está proporcionando inúmeros benefícios, pela percepção dos usuários, em relação à redução da distância de viagem, custo e problemas de tráfego. A introdução do transporte ferroviário de passageiros e outros investimentos em transportes públicos trazem benefícios aos usuários, principalmente no que concerne ao aumento da acessibilidade ao emprego, varejo e lazer. (Woldeamanuel *et al.*, 2022).

#### 2.3.4.2 Situação Atual

De acordo com Ferraz *et al.* (2004), o sistema ferroviário tornou-se de grande importância após a revolução industrial, sendo amplamente utilizado para o transporte de cargas e passageiros. Porém, em meados da década de 50, na busca de um crescimento mais acelerado do país, o governo de Juscelino Kubitschek concentrou inúmeros investimentos em infraestrutura viária, favorecendo o sistema de transporte rodoviário, tanto de passageiros quanto de cargas. Logo, o transporte rodoviário se manteve em ascensão por muitos anos, iniciando um processo de desvalorização de outros modos, como o caso do sistema ferroviário, que passou por um processo de sucateamento das malhas e dos materiais rodantes (Rocha *et al.*, 2015).

Com o fim das concessões e a falta de investimento pelas concessionárias, a devolução das ferrovias ao Estado culminou em um cenário bastante acentuado da degradação física das estradas de ferro (Mota, 2021).

Um exemplo da decadência na malha ferroviária brasileira ocorre no estado do Rio Grande do Sul, segundo a Secretaria de Planejamento e Gestão (2022). O Estado foi marcado inicialmente pelo alto desempenho de transporte e da expansão ferroviária, com 3.529 km de extensão de linhas e ramais ferroviários, a malha Gaúcha tem atualmente 1,5 mil km desativados ou suspensos. Contando apenas com alguns trechos curtos, voltados para o transporte turístico de passageiros.

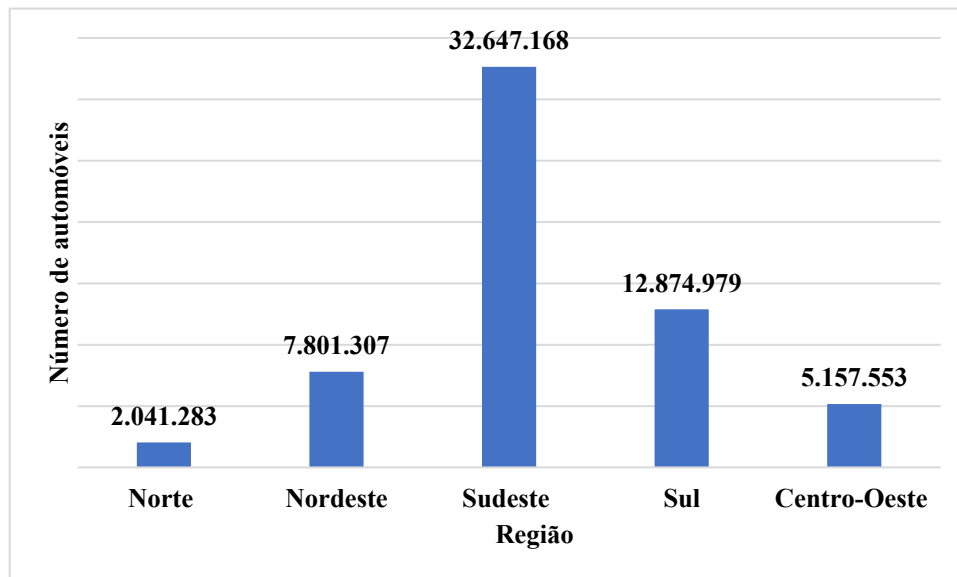
Atualmente, o sistema ferroviário brasileiro possui aproximadamente 31 mil km de extensão, distribuídos pelas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, e corresponde por cerca de 17,7% na participação da matriz de transporte brasileira, valor tímido para um país com dimensões continentais, como o Brasil (Minfra, 2020).

Enquanto isso, a malha rodoviária brasileira chega a 1.720.909 km (incluindo rodovias federais e estaduais, pavimentadas e não pavimentadas), segundo dados divulgados pela Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2022).

Enquanto o mundo diversificou os sistemas de mobilidade, por meios de transportes públicos seguros e eficientes, o Brasil ancorou o projeto de desenvolvimento nos automóveis e veículos de tração motora, movidos a gasolina, álcool e diesel, até quatro vezes mais poluentes que os trens, por exemplo (Calcagno *et al.*, 2021).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a população estimada do Brasil é de 203.062.512 pessoas. A maior parte dessas pessoas vive em áreas urbanas e possuem automóvel. Os dados do IBGE (2022) mostram o número de automóveis no país, distribuídos por região (Gráfico 1):

Gráfico 1: Número de automóveis por região brasileira



Fonte: IBGE (2022)

Dessa forma, até 2022 o Brasil tinha um total de 60.522.290 automóveis, o que representa 3,4 habitantes/automóvel. A maior concentração de automóveis se encontra na região sudeste, região em que concentra a maior renda per capita do país. De acordo com Peixoto (2022), quanto maior a renda per capita e a força econômica do estado, maior a taxa de motorização, o que reduz a qualidade de vida e aumentam as emissões de poluentes.

Segundo relatório desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2021), nas últimas décadas o uso do transporte motorizado individual aumentou consideravelmente nas cidades brasileiras, principalmente quando comparado com o uso do transporte coletivo. Como consequência, o relatório aponta a elevação dos níveis de poluição urbana e do número de acidentes de trânsito. Além disso, o transporte individual demanda maior espaço urbano, tem menor eficiência energética e provoca mais acidentes com vítimas graves e fatais.

De acordo com Carvalho (2020), os custos por acidentes de trânsito nas rodovias federais geraram cerca de R\$ 12,8 bilhões para a sociedade brasileira, custos associados às pessoas envolvidas, aos veículos e aos danos a propriedades.

A Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2022) estima que carros e motos são responsáveis por 85% dos custos do transporte urbano para a sociedade, somando gastos em infraestrutura, mortes e internações decorrentes de acidentes e da poluição, enquanto o transporte coletivo representa 15%. Nesse sentido, é necessário que se coloque em prática as Políticas de incentivo e priorização ao uso do transporte coletivo e não motorizado, e que este seja seguro, confortável e sustentável (Pereira *et al.*, 2021).

No Brasil, a PNMU inclui em uma de suas diretrizes a prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado o que, ainda não foi totalmente aderida pelos municípios.

Segundo o Ministério das Cidades (2023), considerando todos os municípios brasileiros, 285 declararam ter aprovado o Plano local de Mobilidade Urbana. Já entre os obrigados a elaborar o plano, apenas 14% o fizeram. Entre os municípios com mais de 250 mil habitantes, apenas 53% já tiveram seus planos elaborados e aprovados.

Cabe ressaltar que todos os municípios já deveriam ter elaborado o seu PMU, dado que o prazo final foi em abril de 2023, data limite. Data que vem sendo prorrogada desde a promulgação da Lei em 2012, o que sugere a falta de interesse dos órgãos responsáveis e fiscalizadores.

É importante reforçar que os problemas de mobilidade urbana impactam a população de maneiras distintas conforme suas características pessoais, de modo que o poder público deve considerar questões raciais e de gênero no planejamento de mobilidade (Pereira *et al.*, 2021).

## 2.4 O TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS NO BRASIL

A primeira ferrovia brasileira foi construída em 30 de abril de 1854, a partir da inauguração do primeiro trecho da linha férrea, ligando Mauá a Fragoso (RJ), pelo então imperador D. Pedro II (IPHAN, 2022). A Estrada de Ferro Mauá permitiu a integração dos modos de transporte aquaviário e ferroviário, introduzindo a primeira operação intermodal do Brasil (BRASIL, 2016).

Em 14 de abril de 1874, foi inaugurada a seção de Porto Alegre e São Leopoldo, com extensão de 33,75 km, que tinha como principal objetivo o transporte de passageiros e produção agrícola (BRASIL, 2016; Faccin, 2022).

Em 1877, deu-se início à obra da Estrada de Ferro Porto Alegre-Uruguaiana, que tinha como propósito ligar o litoral à fronteira oeste da Província, considerada uma das mais importantes para o Rio Grande do Sul (Filgueiras, 2018).

Seguindo a cronologia, no ano de 1883, foi inaugurado o trecho da ferrovia que ligava Margem do Taquari (atual General Câmara) à Cachoeira do Sul. No ano seguinte, inaugurou-se o trecho Cachoeira do Sul-Santa Maria. Em 1890, o trecho Santa Maria-Cacequi foi então concluído (Faccin, 2022).

Em 1905 foi criada a Viação Férrea do Rio Grande do Sul (VFRGS), que passou a administrar praticamente todas as ferrovias existentes em solo gaúcho (Filgueiras, 2018).

No Rio Grande do Sul ocorreu o maior desenvolvimento por linhas ferroviárias. De acordo com Faccin (2022), pode-se afirmar que até o ano de 1910 as principais linhas do Rio Grande do Sul estavam situadas na Cidade de Santa Maria, a mais privilegiada, já que sua localização era o eixo central das redes ferroviárias. Esse privilégio trouxe inúmeros benefícios para a cidade, como desenvolvimento econômico e cultural, além de contribuir para a expansão e consolidação da forma urbana local.

Em uma entrevista concedida a Rádio Câmara, o Professor José Alex Santana (2022), diz que, por volta do ano de 1960, a malha ferroviária brasileira alcançou o seu pico máximo, no que diz respeito à quilometragem dos trilhos, com cerca de 38 mil quilômetros de ferrovias espalhados pelo Brasil. O professor comenta que, ao longo do tempo, as ferrovias foram sucateadas, tanto por falta de orçamentos para manutenção das ferrovias, quanto pelo mal cenário que as empresas privadas enfrentavam naquela década (Rádio Câmara, 2022).

Segundo Faccin (2022) essa crise ferroviária no país, de desestruturação do sistema ferroviário, deu-se por dois fatores importantes: instituição do Plano de Metas (1957 -1960) e no Golpe Militar (1964).

O Plano de Metas foi uma medida do governo de Juscelino Kubitschek e tinha por objetivo alavancar o desenvolvimento nacional, fazendo o país crescer cinquenta anos em cinco. Então, dentro dessa lógica desenvolvimentista, o governo federal uniu em 1957, sob uma mesma administração, dezoito ferrovias regionais (incluindo a VFRGS), criando assim a Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA). A tomada de tal decisão era justificada pelo governo como forma de desonerar a União, fomentar novos investimentos e buscar uma maior eficiência operacional. Também com o intuito de fomentar o progresso nacional, tal plano de governo previa o incentivo ao transporte rodoviário com a construção de estradas por todo o país. Sendo assim, dentro desse quadro, o transporte ferroviário não obteve atenção prioritária do governo e, na medida em que crescia a popularização dos automóveis, ônibus e caminhões, e se melhoravam as condições de mobilidade rodoviária, os trens passaram a ser vistos como meios de transportes menos eficientes tanto para o transporte de passageiros quanto para o de cargas (Faccin, 2022).

Por sua vez, o Golpe Militar, através do novo regime implantado, executava ações que iam de encontro à liberdade de expressão e, como consequência, sufocavam focos de organizações políticas em desconformidade com o novo governo. Assim, a falta de investimentos na rede ferroviária nacional também tinha por objetivo diminuir a força política da classe ferroviária (Faccin, 2022).

Segundo o Observatório Nacional de Transporte e Logística (2022), o transporte ferroviário brasileiro ainda é pouco explorado, principalmente quando comparado com outros países. O mesmo documento salienta entre as principais vantagens do sistema, a geração de menos impacto ambiental, a capacidade de transporte em massa, o ganho no tempo de viagens, entre outras. Em relação às desvantagens, destaca-se o elevado custo de manutenção.

De acordo com Kageson (1993) e Ellwanger (2000) apud Tischer (2018), o transporte ferroviário é um dos modos de transporte que gera menos impacto ambiental entre os transportes de passageiros, principalmente quando comparado aos modos rodoviário e aéreo.

Segundo o Ministério da Infraestrutura (Brasil, 2018), o transporte ferroviário de carga ainda demanda maior participação da malha ferroviária brasileira, em relação à malha ferroviária de passageiros. No Quadro (1), apresenta-se um resumo dos marcos mais recentes para o sistema ferroviário de passageiros no Brasil:

Quadro 1: Marcos do Sistema Ferroviário de Passageiros no Brasil

1974	Ocorreu o início da operação da Linha 1 – Azul do Metrô de São Paulo, a primeira linha de metrô do Brasil.
1979	Início da operação do MetrôRio.
1984	Fundação da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), hoje vinculada ao Ministério das Cidades.
1985	Início da operação da Trensurb, em Porto Alegre; início da operação do Metrôrec (Recife).
1986	Início da operação do Metrô-BH (Belo Horizonte).
1992	Criação da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), assumindo os sistemas de trens da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) em substituição à CBTU-STU/SP e à Ferrovia Paulista S/A (FEPASA).
1997	Fundação da Companhia Cearense de Transportes Metropolitanos (Metrofor). Concessão do sistema Metrô do Rio de Janeiro à iniciativa privada. O MetrôRio passa a ser o responsável pela operação e manutenção.
1998	Concessão do Sistema de Trens Urbanos do Rio de Janeiro à iniciativa privada. A SuperVia passa a ser o responsável pela operação e manutenção.
2001	Início da operação da Companhia do Metropolitano do Distrito Federal (Metrô-DF).
2003	Criação do Ministério das Cidades.
2010	Início da operação do VLT do Cariri, operado pelo Metrofor; fundação da AN-PTrilhos ; início da operação da Linha 4 – Amarela (SP), operada pela ViaQuatro, iniciativa privada, primeira linha sem operador da América Latina.
2011	Criação do PAC Mobilidade – Grandes Cidades.
2012	Criação do PAC Mobilidade – Médias Cidades.
2013	Início da operação do Aeromovel, em Porto Alegre, operado pela Trensurb.
2014	Início da operação do metrô de Salvador, concessão à CCR MetrôBahia. Mais um sistema operado e mantido pela iniciativa privada; início da operação do primeiro sistema de monotrilho da América Latina, Linha 15 – Prata, pelo Metrô de São Paulo; início da operação do VLT de Sobral, operado pelo Metrofor; início das obras de implantação do VLT Carioca, na região central da cidade do Rio de Janeiro.
2015	Início da operação do VLT da baixada santista.
2016	Início da operação do VLT Carioca no Rio de Janeiro.
2017	Entrega do primeiro trecho completo do VLT da baixada santista com 11,1 km de extensão.

Fonte: Adaptado de ANPTrilhos (2016), EMTU (2022).

A Secretaria Nacional de Transportes Terrestres (SNTT, 2020) do Ministério da Infraestrutura iniciou, em 2020, um plano de ações para desenvolver o transporte ferroviário de passageiros no Brasil, incluindo a elaboração de uma Política para o Desenvolvimento do Transporte Ferroviário de Passageiros (PTFP) e de um Plano Específico com a mesma finalidade.

Entre as ações contidas nesse projeto, inclui-se uma pesquisa de opinião, respondida por um conjunto de 79 organizações que foram convidadas para participarem do item Consulta

Estruturada, contida na proposta de metodologia da formulação do PTFP. Entre as organizações respondentes, pode-se destacar o Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), além da Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANP trilhos), Mobilize e Confederação Nacional do Transporte (CNT).

Quando questionado sobre o grau de relevância dos principais benefícios que a PTFP deve promover no Brasil, os respondentes destacaram a necessidade de mais qualidade no transporte coletivo e a integração do transporte ferroviário de passageiros com outros modos de transportes.

Na Tabela (2), apresenta-se uma síntese dos principais benefícios adicionais mencionados pelos respondentes sobre a PTFP.

Tabela 2: Principais Benefícios após a implantação da PTFP

Promover o turismo ferroviário (Trens Turísticos), em regiões tipicamente turísticas ou com potencial turístico;
Fomentar e incentivar o turismo municipal ou regional com criação/ampliação de trens de passageiros;
Ajudar a viabilizar as ferroviárias cargas (vias de uso compartilhado) em diversos casos de sinergia;
Promover a readequação da matriz de transporte;
Possibilitar a recuperação da faixa de domínio da ferrovia;
Viabilizar a operação de trens de passageiros entre trechos urbanos de ferrovias de carga com média e alta ociosidade;
Equilibrar a matriz de transporte de passageiros e especialmente do transporte de cargas face a excessiva dependência do modal rodoviário;
Reduzir a dependência dos deslocamentos inter-regionais de pessoas ao modo aeroviário;
Reduzir o uso de carros particulares nas vias de acesso e saída das cidades;
Atenuar/evitar a necessidade de investimentos vultosos em ampliação da capacidade das rodovias especialmente no entorno das grandes cidades;
Possibilitar a centralização e a articulação pelo Governo Federal, como principal agente promotor das ações que envolvam os demais entes federados, judiciários, órgão de controle e iniciativa privada;
Melhorar a qualidade dos serviços de deslocamento com utilização de trens com velocidades superiores a 80 km/h;
Possibilitar o transporte de carga (grãos) em conjunto com a modalidade de transporte de passageiros com aumento do potencial da rentabilidade do modal;
Promover a mobilidade para os estratos de renda menos favorecidos, como forma de reduzir a desigualdade, concorrendo para que o Brasil diminua a distância, em termos de igualdade social, em relação às economias avançadas e de renda média;
Promover um modelo de gestão da infraestrutura ferroviária, segregando sistemas fixos e móveis;
Promover a modicidade tarifária;
Fomentar o desenvolvimento sustentável econômico.

Fonte: Brasil (Ministério da Infraestrutura, 2020)



### 2.4.1 Veículo Leve Sobre Trilhos (VLT)

Gaudioso *et al.* (2022) definem Veículo Leve Sobre Trilhos como um meio de transporte de média capacidade, com baixo impacto ambiental, por ser, na maioria dos casos, movido à eletricidade. Por conseguinte, esse modo auxilia na redução da poluição sonora e do ar, sendo ainda adequado para percursos com distâncias entre 10 e 40 km.

A Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará (2022) define VLT como um sistema de transporte que está entre o metrô e o ônibus convencional, ou seja, é capaz de transportar um número maior de passageiros do que o sistema rodoviário, mas com velocidade reduzida, principalmente quando comparado ao metrô.

O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN, 2016) define VLT como: “Veículo de mobilidade urbana para transporte coletivo de passageiros de tração automotora ou elétrica, que se move sobre trilhos e que compartilha a mesma via, concorrendo com outros tipos de veículos e pedestres, em faixas segregadas ou não” (CONTRAN, 2016 Art. 2º).

Segundo a ANPTrilhos (2017), em parceria com a Associação Brasileira da Indústria Ferroviária (ABIFER, 2017), desde meados dos anos 1980, cidades de todo o mundo voltaram a investir em sistemas sobre trilhos, especialmente o VLT. De fato, o estudo aponta que mais de 388 cidades possuem sistemas de VLTs, operando com sucesso no mundo todo.

Para a ANPTrilhos (2016), os VLTs são a evolução dos bondes, são mais rápidos e de maior capacidade do que os ônibus, porém, mais lentos do que os metrôs, mas dispõem de vantagens, como a operação em ruas, junto ao tráfego geral, como em faixas segregadas exclusivas, são bonitos, confortáveis e sustentáveis. A seguir, a Figura 5 mostra a inserção do VLT Carioca no centro urbano.

Figura 5: VLT do Rio de Janeiro



Fonte: VLT Carioca (2022)

A Associação Brasileira da Indústria Ferroviária (ABIFER, 2017) indica, em seu estudo de mobilidade sustentável, que o VLT oferece excelente acessibilidade aos usuários, devido ao seu piso baixo, em nível com a calçada, como mostra a Figura 6, além de diminuir as emissões de gás carbônico. O estudo ainda aponta a revitalização dos bairros e regiões onde as linhas do VLT circulam, a valorização imobiliária e o aumento das vendas do comércio local.

Figura 6: VLT em nível de calçada



Fonte: VLT Carioca (2022)

Entre as vantagens do VLT pode-se ainda destacar a ausência de emissões de gases do efeito estufa, para veículos movidos à tração elétrica e no caso dos veículos movidos a diesel um sistema de VLT gera menos emissões de CO<sub>2</sub>, quando comparado a outros modos de transporte (ABIFER, 2017).

Diante dessas premissas, boa parte das Cidades brasileiras já conta com a operação do Veículo leve sobre Trilhos. A Tabela 3 mostra a relação dos sistemas de VLT nas cidades brasileiras:

Tabela 3: Sistemas de VLT no Brasil

CIDADES	UF	INÍCIO DA OPERAÇÃO	EXTENSÃO (KM)
JOÃO PESSOA	PB	1985	30,0
TERESINA	PI	1991	13,5
MACÉIO	AL	2011	34,73
RECIFE	PE	2012	32,97
FORTALEZA	CE	2012	13,2
NATAL	RN	2014	57,9
SOBRAL	CE	2014	13,9
SANTOS	SP	2015	11,5
RIO DE JANEIRO	RJ	2016	28,0

Fonte: EMTU (2022), VLT CARIOCA (2022), CBTU (2022).

Estimam-se ainda, para 2022, outros marcos, como investimentos e incrementos na rede metro ferroviária, incluindo as entregas previstas do Ramal Aeroporto do VLT Parangaba-Mucuripe, em Fortaleza (CE); da linha 9 – Esmeralda, em São Paulo (SP); e da Linha Branca, em Natal (RN) (ANP trilhos, 2022).

Em 2023, está prevista – Segundo Fábio Coelho, Chefe de fiscalização da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU, 2022) – a entrega do segundo trecho do VLT da Baixada Santista, interligando ao ramal já existente.

Segundo a Companhia Cearense de Transportes Metropolitanos (METROFOR, 2022), o VLT Parangaba-Mucuripe já está operando de forma assistida com transporte de passageiros de forma gratuita, nos trechos entre a Estação Parangaba à Estação Iate.

Apesar dos investimentos, a expansão das malhas ainda é muito incipiente, principalmente quando comparada com outros países (Gouveia *et al.*, 2018). Segundo a Associação Nacional dos Transportadores ferroviários (2022), o Brasil ainda apresenta baixa densidade da malha ferroviária, se comparado a países de dimensões continentais, como Canadá, Índia e China, e mesmo diante de seus pares na América Latina, como México e Argentina.

Gouveia *et al.* (2018) explicam que no Brasil há uma descontinuidade administrativa e política a cada quatro anos e os investimentos em sistemas sobre trilhos não se tornam realidade em menos de cinco anos, o que acaba por impactar negativamente as obras de infraestrutura de transporte sobre trilhos.

Porém, a discussão sobre o uso do VLT tem ganhado espaço nos centros urbanos no

Brasil. De acordo com a Revista Ferroviária (2022), o prefeito da cidade do Rio de Janeiro, Eduardo Paes, apresentou um plano de expansão do sistema de VLT, e a abrangência de outras áreas, além do centro e da região portuária. Se colocados em prática, o Rio poderá ter a maior malha de VLT das Américas, com 251 quilômetros de extensão e 500 mil passageiros/dia.

Outro caso de expansão do VLT acontece na cidade de Santos-São Paulo, onde um segundotrecho já está em execução, e é gerenciado pela Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU). De acordo com a EMTU (2022), o segundo trecho do VLT conta com o investimento de R\$ 218 milhões oriundos do Governo do Estado de São Paulo, e a previsão é que comece a operar ainda no primeiro semestre de 2023. O novo trecho terá capacidade para transportar 35 mil pessoas/dia e ligará a Linha 1 (Barreiros – Porto), a partir da estação Conselheiro Nébias até a região central de Santos.

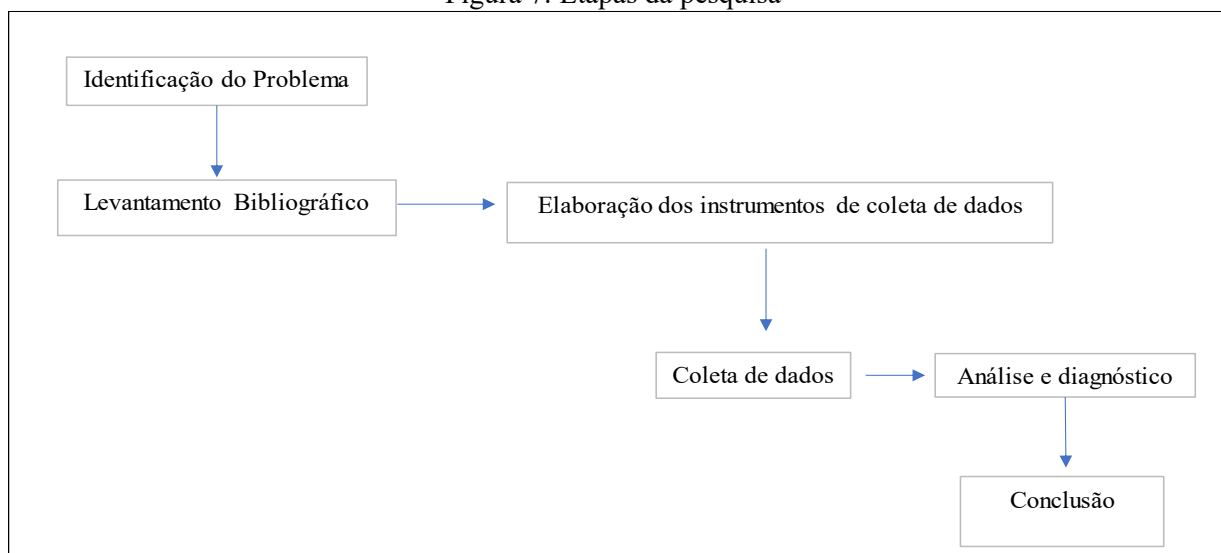
### 3 MÉTODO

Neste capítulo apresentam-se o método e as ferramentas utilizadas para a realização deste trabalho.

#### 3.1 ETAPAS DA PESQUISA

O desenvolvimento do presente trabalho segue uma linha de trabalho contínua e linear, cujas etapas são apresentadas na Figura (7).

Figura 7: Etapas da pesquisa



Fonte: Adaptado de Gil (2002).

##### 3.1.1 Instrumentos de coletas de dados

O presente trabalho utilizou-se de questionários aplicados individualmente para a coleta de dados, além de um aplicativo *online* denominado *SurveyMonkey*. O questionário é composto por 17 perguntas relevantes para a conclusão deste trabalho<sup>1</sup>.

##### 3.1.2 Classificação da pesquisa

Segundo Gil (2002), pesquisa é definida como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa

<sup>1</sup> O modelo de questionário utilizado encontra-se no apêndice A deste trabalho.

desenvolve-se mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis, e a utilização cuidadosa de métodos e técnicas e outros procedimentos científicos.

De acordo com Silva e Menezes (2005), pesquisa é um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos. A pesquisa é realizada quando se tem um problema e não têm informações para solucioná-lo. Nesse sentido, as pesquisas podem ser classificadas quanto à sua natureza, abordagem do problema, aos objetivos e procedimentos técnicos.

Do ponto de vista da sua natureza, esta pesquisa pode ser classificada como pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais. Já, do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa pode ser classificada como quantitativa, pois considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas.

Do ponto de vista de seus objetivos, pode ser classificada como pesquisa descritiva, pois visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, pode ser classificada como pesquisa bibliográfica, quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e, atualmente, com material disponibilizado na internet. Pode ainda ser classificada como pesquisa experimental e estudo de caso.

Resumidamente, o Quadro (2) apresenta informações do tipo de pesquisa e técnicas utilizadas para a elaboração deste trabalho.

Quadro 2: resumo da classificação da pesquisa realizada no presente trabalho

Do ponto de vista da sua natureza	Pesquisa aplicada
Do ponto de vista da abordagem do problema	Pesquisa quantitativa
Do ponto de vista de seus objetivos	Pesquisa descritiva
Do ponto de vista dos procedimentos técnicos	Pesquisa bibliográfica; Pesquisa experimental e Estudo de caso

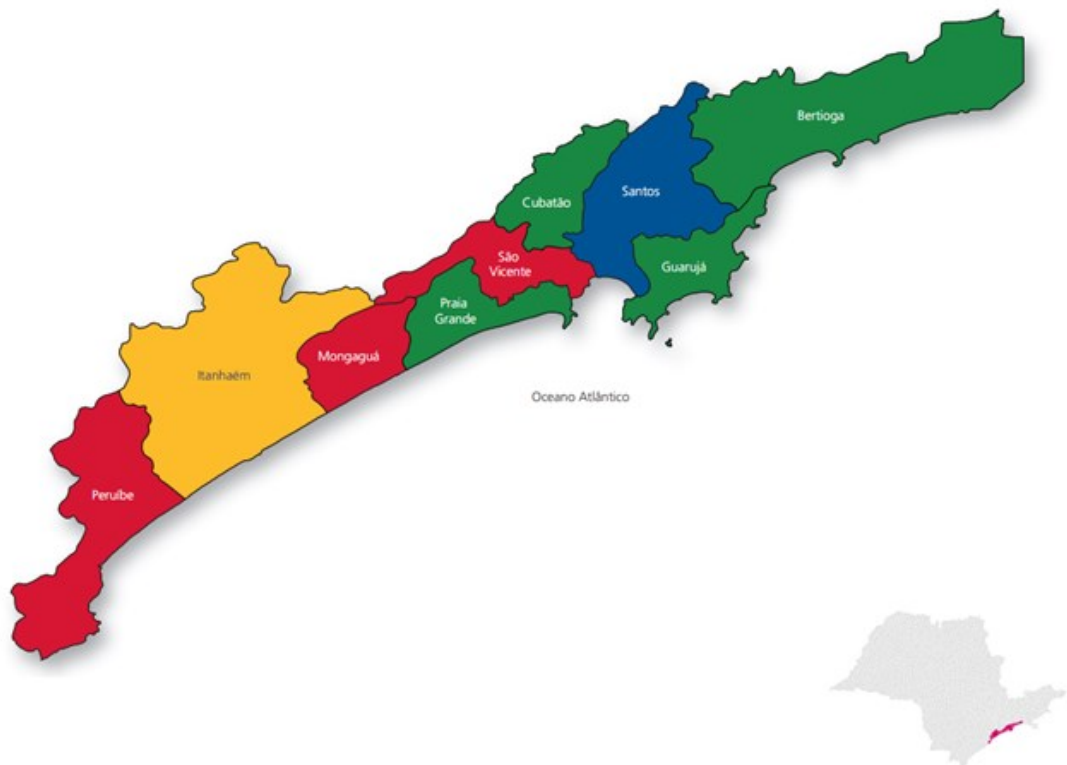
Fonte: Elaborado pelo autor

## 4 ESTUDO DE CASO

### 4.1 A BAIXADA SANTISTA

Sendo considerada a primeira Região Metropolitana brasileira sem *status* de capital estadual, criada pela Lei Complementar Estadual nº 815 de 30 de junho de 1996, a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) é composta por nove municípios do meso-litoral do estado de São Paulo: Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Cubatão, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. Englobando uma área territorial de, aproximadamente, 2.428,74 km<sup>2</sup> (Figura 8) (Meio Ambiente e Infraestrutura, Gov. SP, 2023).

Figura 8: Mapa da Região Metropolitana da Baixada Santista



Fonte: Meio Ambiente e Infraestrutura, Gov. SP, 2023

A Região atualmente possui uma população estimada em 1.874.118 habitantes (SEADE, 2023) e apresenta ainda um acréscimo populacional de cerca de 1 milhão de pessoas durante a temporada de verão, período compreendido entre os meses de dezembro e março (Meio Ambiente e Infraestrutura, Gov SP, 2023). A Fundação SEADE (2023) cita que a RMBS possui um percentual de 99,8% em relação ao grau de urbanização, número que indica a proporção da

população total que reside em áreas urbanas (IBGE, 2023).

A seguir, os dados por município da RMBS (Tabela 4) são apresentados, indicando informações como o Produto Interno Bruto (PIB) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). As informações são da base de dados da Fundação Seade e do IBGE (2020).

Tabela 4: Dados dos Municípios da RMBS

	Área (km <sup>2</sup> ) 2022	População 2023	PIB (R\$) 2020	IDH 2010
Bertioga	491,546	67.070	29.433,13	0,73
Cubatão	142,879	131.804	120.940,49	0,74
Guarujá	144,794	323.565	28.707,73	0,75
Itanhaém	601,711	101.768	21.298,04	0,74
Mongaguá	142,755	56.446	21.139,41	0,75
Peruíbe	326,216	67.852	23.748,49	0,75
Praia Grande	149,652	329.500	24.522,77	0,75
Santos	281,033	431.137	50.901,03	0,84
São Vicente	148,151	364.976	15.551,50	0,77

Fonte: Elaborado pelo autor.

É notório que a interpretação dos dados anteriores mostra um padrão populacional e econômico para a RMBS, evidenciando que os municípios geograficamente centrais, como é o caso de Santos, Guarujá, Cubatão, Praia Grande e São Vicente, são os maiores concentradores de habitantes, além de maiores geradores econômicos locais (Lima *et al.* 2015).

Lima *et al.* (2015) revelam que estas cidades, especialmente Santos, são polos geradores de empregos e serviços, enquanto as demais cidades funcionam com um padrão de cidades-satélites da porção central da Região, com fortes movimentos pendulares de moradores que se deslocam diariamente, seja pra trabalhar, estudar ou buscar serviços especializados.

A Secretária de Desenvolvimento Urbano de Santos (SEDURB, 2021) apresenta em um diagnóstico de revisão do plano de desenvolvimento e expansão urbana do município a seguinte afirmação:

Os municípios apresentam diferentes condições socioeconômicas e alguns deles agregam outras atividades além do turismo, a exemplo de Santos, cidade portuária e Cubatão, cidade industrial. Estes dois municípios estabelecem uma dinâmica que ultrapassa os limites da macrometrópole paulista, alcançando o Centro-Oeste brasileiro, a Bolívia e o Paraguai e, juntamente com Guarujá, compõem o polo regional da RMBS, concentrando boa parte dos empregos. Santos apresenta a maior densidade de empregos da região, o que tende a gerar uma intensa dinâmica de movimentos pendulares diários, repercutindo nas condições de mobilidade da região e conformando importantes gargalhos infraestruturais. Essa área também representa a maior conurbação urbana da região, onde há um claro predomínio de domicílios permanentes com residentes fixos, em contraponto aos demais municípios litorâneos marcados por significativa presença de domicílios de uso ocasional (SEDURB, 2021 p. 3).



No mesmo diagnóstico, a SEDURB (2021) explica que Santos é considerado como o município polo da RMBS, pois reúne diversas atividades, como comércio, serviços, turismo de veraneio, indústrias e, sobretudo, a atividade de serviços portuários e retroportuários, decorrentes da presença do maior porto da América Latina.

O IBGE (2016) aponta que, entre os arranjos populacionais que possuem os maiores volumes de pessoas deslocando entre os municípios para trabalho e estudo, a Cidade de Santos ocupava o terceiro lugar, seguida da Cidade de Vitória /ES e Goiânia/GO. Esse movimento pendular é gerado pelas Cidades de São Vicente, Cubatão, Praia Grande e Guarujá, que se relacionam com a Cidade de Santos, totalizando um movimento de 124.042 pessoas, apenas para trabalho ou estudo.

Além disso, Serra (1985) apud Lima *et al.* (2015) destacam a importância das praias como vetores principais no potencial turístico da Região. São mais de 50 km de praias, utilizadas pelos mais diversos tipos de turistas, oriundos de todo o país e do exterior, bem como pelos habitantes locais.

Uma pesquisa de OD (Origem-Destino), realizada em 2007 pela EMTU, já mostrava o município de Santos em primeiro lugar no número de viagens diárias, seguido de São Vicente. A pesquisa indica ainda que este fator se deve à concentração de empregos e atividades já mencionadas. O mesmo acontece em Cubatão resultante do parque industrial instalado no município (SEDURB, 2021). De acordo com a mesma pesquisa OD (2007), os deslocamentos na RMBS aconteciam predominantemente a pé (32%), seguidos dos deslocamentos com ônibus municipais (30%), automóveis particulares (16%) e bicicletas (15%). No município de Santos, essas viagens correspondiam a 37%, 29%, 21% e 8% do total dos deslocamentos, respectivamente (SEDURB, 2021).

No período em que foi realizada a pesquisa OD, o Sistema de Veículo Leve Sobre Trilhos ainda não havia sido implantado na RMBS. O autor destaca a importância de uma nova pesquisa OD, principalmente para o conhecimento da evolução nos modos de transportes, mudanças nos padrões de viagens, aumento ou diminuição no uso dos automóveis e se esse seria reflexo da viabilidade dos serviços ofertados pelo VLT.

De acordo com o IBGE (2022), a Cidade de Santos possuía uma frota de veículos, estimada em 139.221 automóveis, o equivalente a um automóvel para cada três habitantes.

## 4.2 VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS (VLT)

O Veículo Leve Sobre Trilhos da Região Metropolitana da Baixada Santista começou a operar em abril de 2015. Já o Centro de Controle Operacional (CCO), segundo a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU), foi entregue em 2016. A implantação do VLT é uma parceria do Governo do Estado de São Paulo, por meio da EMTU, ligando as cidades de Santos e São Vicente, no litoral de São Paulo.

O VLT tem emissão zero de poluentes, interage com o meio urbano de maneira amigável, circulando ao nível das ruas, preservando o patrimônio histórico e colaborando para a revitalização urbanística das vias por onde passa (Figura 9) (EMTU, 2020).

Figura 9: VLT Santista



Fonte: EMTU (2020)

O primeiro Trecho do VLT da Baixada Santista em operação tem 11,5 km de extensão e liga as Cidades de Santos e São Vicente (Estação Porto e Estação Barreiros, respectivamente), e foi completamente entregue em janeiro de 2017.

O Consórcio BR Mobilidade da Baixada Santista é responsável pela operação Sistema

Integrado Metropolitano (SIM/ VLT) entre o VLT e linhas intermunicipais do serviço regular. O mesmo consórcio será responsável pela operação dos trechos Conselheiro Nébias-Valongo (Santos), que compõem o segundo trecho, que tinha previsão de entrega ainda no primeiro semestre de 2023, fato que não ocorreu (EMTU, 2020).

O SIM é uma rede de transporte metropolitana estruturada por meio de uma linha principal (troncal) de média capacidade de transporte, operada por VLT e linhas metropolitanas de ônibus que atendem aos nove municípios da RMBS.

O VLT possui 15 estações de embarque e desembarque (Porto, Conselheiro Nébias, Washington Luis, Ana Costa, Bernardino de Campos, Pinheiro Machado, Nossa Senhora de Lourdes, João Ribeiro, Itacaré, José Monteiro, Nossa Senhora das Graças, Emmerich, São Vicente, Mascarenhas e Barreiros) distribuídas ao longo do trecho (Figura 10).

Figura 10: Estações do VLT Santista - Trecho 1



Fonte: EMTU (2022)

O trecho 1 que liga as Cidades de Santos e São Vicente, conta com um pátio de estacionamento e manobras. Está localizado no terminal Barreiros para apoio à circulação dos VLTs no sentido Barreiros-Porto. Em Santos, na estação Porto, o pátio de manutenção e estacionamento tem capacidade para 33 VLTs, atualmente com 22 disponíveis. O pátio dispõe de uma área de em 30 metros quadrados, distribuída nos seguintes setores: administrativo, almoxarifado, depósitos, subestação de energia própria, reservatório de água, equipamento de lavagem de trens, entre outros itens (Figura 11).

Figura 11: Pátio Porto



Fonte: o autor (2022)

Nessa mesma área, está localizado o CCO que possui 9 consoles e um painel sinóptico de 9,5 metros de comprimento e 2 metros de altura (Figura 12). O CCO é também responsável pelas seguintes funções principais:

- Supervisão e controle da movimentação dos veículos nas vias;
- Despacho/recolhimento nos Pátios;
- Troca de informações/comandos com o Sistema de Sinalização e os operadores;
- Supervisão do tráfego viário com troca de informações/comandos com o Sistema de Sinalização e o operador do veículo;
- Alimentação elétrica: supervisão e controle das subestações e distribuição de energia em baixa, média e energia de tração;
- Tarifação e Passageiros: centraliza as informações da arrecadação decorrente do fluxo de passageiros pelos bloqueios (catracas) e Movimentação de Passageiros nas estações e Veículos;
- Interlocução com a Polícia Militar para agilidade no atendimento de ocorrências nas estações.

Figura 12: Centro de Controle Operacional



Fonte: o autor (2022)

#### 4.2.1 Características da via permanente

As características da via permanente do VLT da RMBS são apresentadas a seguir no Quadro 3 e demonstrada na Figura 13:

Quadro 3: Características da Via Permanente

Bitola:	1.435 mm
Raio mínimo de curvas horizontais em vias principais:	25m
Raio mínimo de curvas horizontais em vias secundárias:	20m
Curvas de transição em vias principais (clotóides):	11m
Raio mínimo de curvas verticais (côncava ou convexa):	350m
Rampas máximas:	7%

Fonte: Adaptado de Nakagawa (2015)

Figura 13: Via Permanente



Fonte: o autor (2022)

#### 4.2.2 Características gerais

O veículo rodante do VLT possui 7 módulos com comprimento máximo de 45 metros. Cada módulo possui 2 motores e duas caixas de areia, que são utilizados em casos de emergência, jogando areia nos trilhos, aumentando o atrito e ajudando a segurar os vagões.

O VLT conta com sistema de monitoração e gravação de imagens por vídeo, tanto nas estações quanto dentro dos módulos. Todos os módulos são refrigerados. As estações são padronizadas e o seu formato foi dimensionado para que permitisse a entrada de ventilação dentro das estações (Figura 14).

Figura 14: Estação Padrão



Fonte: O autor (2022).

Cabe ressaltar que a estação Conselheira Nébias não segue o padrão das demais estações. No intuito de atender a uma solicitação da Prefeitura Municipal de Santos. Diferente das demais, que contêm 3 catracas de acesso e 2 de saída (tipo roleta) e 1 acessível (Figura 15), a estação Conselheiro Nébias só contempla 2 catracas (tipo roleta) e 1 acessível.

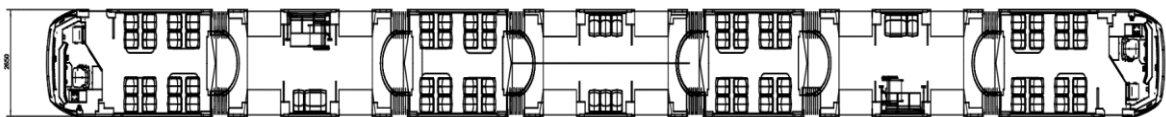
Figura 15: Estação Ana Costa



Fonte: o autor (2022)

Os veículos são bidirecionais com cabine em ambas as extremidades e possuem capacidade para 400 passageiros, sendo 6 passageiros em pé/m<sup>2</sup> e 74 passageiros sentados. O Veículo possui 2 bancos para obesos e espaço para 2 passageiros em cadeiras de rodas, ou carrinho de bebê (Figura 16).

Figura 16: Detalhes do Veículo



Fonte: EMTU (2015)

O VLT tem captação de energia por pantógrafo, em 750 Vcc direta da catenária ou através de baterias ou supercapacitores. O suprimento de energia provém de subestações de alta tensão do sistema da concessionária local, em 13,8 kV. Ao longo do trecho, existem 11 subestações retificadoras que transformam a tensão de tração para 750 Vcc (Quadro 4).

Quadro 4: Subestações de Energia

Fonte Primária 13.8 kVca	Subestações de energia
CPFL: Mario Brigido Setor Elétrico 1	Barreiros Mascarenhas de Moraes ( Entrada da CPFL em 13.8 kVca) Antônio Emmerich
CPFL: Voturoá Setor Elétrico 2	José Monteiro (Entrada da CPFL em 13.8 kVca) Nossa Senhora de Lourdes
CPFL: Boqueirão Setor Elétrico 3	Bernardino de Campos Washington Luis (Entrada da CPFL em 13.8 kVca) Porto
CPFL: Vila Nova Setor Elétrico 4	Universidade Amador Bueno (Entrada CPFL em 13.8 kVca) Valongo
CPFL: Rede de MT	Pátio de Manutenção (Entrada da CPFL em 13.8 kVca)

Fonte: Adaptado de EMTU (2023)

A Figura 17 apresenta uma subestação retificadora de energia, localizada nas estações do VLT.

Figura 17: Subestação Retificadora



Fonte: o autor (2022)



Outras características gerais dos veículos podem ser observadas a seguir (Quadro 5):

Quadro 5: Características Gerais dos Veículos

Aceleração:	1,2 m/s <sup>2</sup>
Freio de Serviço:	1,3 m/s <sup>2</sup>
Freio de Emergência:	1,7 m/s <sup>2</sup> - 3,0 m/s <sup>2</sup> (com freio de via )
Velocidade Máxima:	80 km/h
Velocidade Média:	25 km/h
Velocidade de Operação Atual:	15 km/h

Fonte: EMTU (2015)

Vale salientar que o VLT está operando em 15 km/h, sendo que sua velocidade máxima de operação é de 80 km/h. Esse fato é decorrente da não preferência semafórica nos cruzamentos rodoferroviários, seguindo uma imposição da Prefeitura Municipal de Santos e da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), o que acaba impactando, no tempo de viagem do VLT. Em caráter excepcional, o VLT só possui preferência semafórica em interseções nas ruas com baixo movimento e fluxo de veículos, como é o caso da Rua Padre Anchieta, Rua Vinte e Oito de Setembro e Rua Silva Jardim, conforme é possível observar na Figura 18.

Figura 18: Ruas com Preferência Semafórica



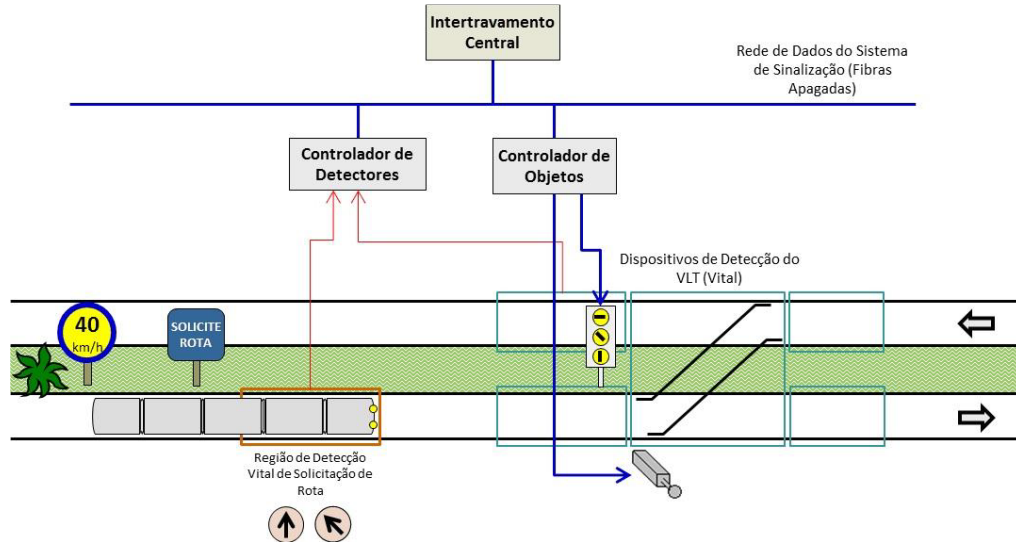
Fonte: Google Earth (2023)

### 4.2.3 Sistema de sinalização

A principal tarefa do sistema de sinalização é detectar a posição dos VLTs e impedir sua circulação em rotas conflitantes em um determinado trecho de via, evitando o risco de colisões. A condução é por marcha vista, obedecendo às placas de sinalização lateral e sinais luminosos nas interseções. O operador do VLT deve ser capaz de selecionar ou cancelar rotas acionando botões de comando a bordo do VLT. Estão disponíveis também botões de comando instalados à margem da via para uso dos operadores em caso de falha do equipamento

de bordo (Figura 19).

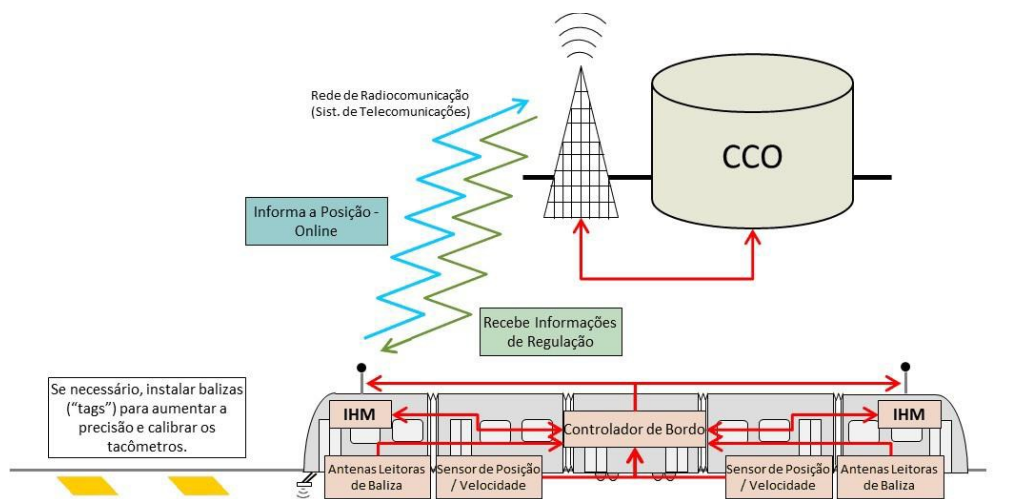
Figura 19: Sistema de Controle do VLT



Fonte: Kawamoto (2015)

As zonas de manobras contêm equipamentos de intertravamentos, equipamentos de detecção, chaves de manobra e sinais laterais, os quais, de forma integrada, são responsáveis por alinhar rotas para a movimentação dos VLTs, evitando situações de insegurança em todo o trajeto controlado (Figura 20):

Figura 20: Equipamentos de detecção, manobra e intertravamento do VLT.



Fonte: Kawamoto (2015)

Para não confundir o manobrista, o sistema de sinalização nos cruzamentos onde o VLT não tem preferência semafórica é diferente do sistema semafórico rodoviário. No caso do VLT,

o controlador de objetos (Figura 21) sinaliza e autoriza a passagem do VLT, quando o controlador mostrar a seguinte configuração:

Figura 21: Sistema Semafórico do VLT



Fonte: Kawamoto (2015)

No caso dos cruzamentos em que o VLT possui preferência semafórica, ao se aproximar da interseção, um sensor “tag” (Figura 22) aciona o semáforo e ele fecha automaticamente, liberando a passagem para o VLT. Em caso de urgência, o operador tem autonomia para a realização de movimentos necessários para evitar acidentes.

Figura 22: Sensor “Tag” para acionar o semáforo liberando o VLT.



Fonte: Kawamoto (2015)

Porém, segundo Fábio Coelho, Chefe de Departamento da EMTU (2022), em caso de urgência em que o VLT deve ter prioridade de passagem, ou seja, liberação da via nos cruzamentos, o CCO tem capacidade para acionar o fechamento dos semáforos para o modo rodoviário, mas não tem permissão para isso, mesmo em caso de urgência.

#### 4.2.4 Tarifa e movimentação de passageiros

Atualmente, a tarifa do VLT é de R\$ 4,55. Com esse valor, o usuário poderá embarcar/desembarcar apenas uma vez dentro do sistema. Porém, existe uma intermodalidade (baldeação) entre o VLT e o sistema de ônibus municipal e intermunicipal(Santos-São Vicente). Essa baldeação só é permitida uma vez, e no intervalo de 2 horas. Como existe uma diferença entre as tarifas, VLT, ônibus municipais e ônibus intermunicipais, o cliente paga apenas a diferença, a maior (em valor) de um modo para outro. Por exemplo, a tarifa do ônibus intermunicipal varia de R\$ 4,90 à R\$ 5,35, a depender do destino. Caso o cliente embarque inicialmente pelo VLT e em seguida necessite fazer a mudança para o ônibus com tarifa maior (considerando a tarifa de R\$ 5,35), o sistema cobraria dele R\$ 0,80. Vale ressaltar que esse modelo só funciona para clientes portadores do cartão transporte, não sendo válido para clientes que pagam a tarifa individual, no momento do embarque.

De acordo com a ANPTrilhos (2017), em junho de 2016, início da operação do VLT, foram transportados 59 mil passageiros, avançando para 270 mil no mês seguinte do mesmo ano. Fábio Coelho, Chefe de fiscalização da EMTU, em entrevista concedida ao autor deste trabalho, aponta que o VLT transportava – no período pré-pandemia de COVID 19, compreendido pelos anos de 2019 a início de 2020 – cerca de 33 mil passageiros/dia. Atualmente (2023), o VLT transporta em média 23 mil pessoas/dia.

Além de conhecer as instalações, foi realizado nesse mesmo dia, numa terça feira, com boas condições climáticas, um roteiro de ida e volta, tanto pelo VLT quanto pelo transporte intermunicipal de ônibus, da estação Porto-Santos à estação Barreiros-São Vicente. Inicialmente, tal roteiro teria como objetivo verificar o tempo gasto de um ponto para o outro, utilizando modos diferentes. O resultado pode ser observado no Quadro 6:

Quadro 6: Resumo origem-destino x tempo/modal

MODAL	ORIGEM	DESTINO	TEMPO TOTAL
VLT	PORTO (13h52min)	BARREIROS (14h29min)	37 min
ÔNIBUS	BARREIROS (14h31min)	PORTO (16h15min)	1h44min

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Nesse horário, pode-se observar que a estação que recebeu o maior número de passageiros, ocasionando uma superlotação do VLT, foi a estação Bernardino de Campos, sendo a maior parte estudantes adolescentes, oriundos de uma escola municipal na Cidade de Santos

que fica próxima a essa estação e que recebe alunos da Cidade de São Vicente. Durante o percurso não houve nenhum evento atípico que impactasse no tempo final da viagem.

O próximo capítulo apresenta um diagnóstico baseado na avaliação dos usuários sobre a qualidade dos serviços do VLT de Santos.

## 5 DIAGNÓSTICO SOBRE A QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Neste capítulo, é apresentado um diagnóstico sobre a qualidade dos serviços, com base na opinião dos usuários do VLT Santista.

### 5.1 OBJETIVO DA PESQUISA

A pesquisa teve como objetivo avaliar o grau de satisfação dos usuários do VLT da Região Metropolitana da Baixada Santista, levando em consideração os fatores de qualidade, expressos em nível de serviço, mencionados no capítulo (2) deste trabalho.

### 5.2 MÉTODO

A pesquisa foi realizada presencialmente na Cidade de Santos, entre os dias 15 de junho de 2023 e 20 de junho de 2023 (quinta-feira a terça-feira), das 13:00h às 17:00h nas estações Conselheiro Nébias, Ana Costa e Bernardino de Campos, por meio de abordagem individual, para cada respondente.

A pesquisa também foi realizada de forma *online*, através de um aplicativo denominado *SurveyMonkey*. Foi disponibilizado um *link* de acesso aos usuários que preferiam não responder naquele momento o questionário presencial. O questionário *online* ficou aberto até o dia 15 de julho de 2023. Buscou-se entrevistar e direcionar o questionário apenas aos usuários com idade superior a 15 anos, englobando todas as categorias de usuários: comum, classificados como usuários turistas, ou que não utiliza o VLT como forma de locomoção diariamente, trabalhadores, idosos ou deficientes e estudantes.

O questionário aplicado foi adaptado de Rodrigues (2006), incluindo perguntas sobre fatores que segundo Kawamoto (2015), representam o nível de serviço expresso em padrão de qualidade de um sistema de transporte. Esse questionário poderá servir de base para aplicação em outras pesquisas de satisfação e trabalhos futuros cujo objeto de pesquisa seja o Sistema de Veículo Leve Sobre Trilhos.

A amostra é composta por 70 respondentes, distribuídos dentre os vários segmentos de usuários do sistema (Tabela 5).

Tabela 5: Quantidade de Usuários pesquisados por Categoria

<b>Quantidade de usuários pesquisados por categoria</b>		
<b>Categoria</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
Comum	21	30%
Trabalhador	39	56%
Estudante	2	3%
Idoso	6	9%
Deficiente	2	3%
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

A amostra apresenta que a maior incidência de usuários do VLT são trabalhadores. Pode-se inferir que esse resultado está associado ao horário em que foram realizadas as entrevistas e em dias úteis da semana. Observa-se também que apenas 3% dos usuários entrevistados foram estudantes, fator que também pode estar associado ao horário em que foi realizada a pesquisa.

Em relação ao sexo, do total de respondentes, cerca de 61% são do sexo feminino, o equivalente a 43 respondentes, os demais são do sexo masculino (Tabela 6).

Tabela 6: Sexo dos Usuários

<b>Sexo</b>	<b>Quantidade</b>
Masculino	27
Feminino	43
<b>Total</b>	<b>70</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Uma das justificativas pela prevalência do sexo feminino na amostra é que a maioria dos usuários masculinos que eram abordados se negava a responder a pesquisa. Seguindo a análise, perguntou-se a cidade de residência dos respondentes, distribuídos conforme a Tabela 7:

Tabela 7: Cidade de Residência dos Usuários

<b>Cidade de Residência</b>	
	<b>Quantidade</b>
Santos	28
São Vicente	34
Praia Grande	3
Guarujá	0
Outras	5
<b>Total</b>	<b>70</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que a maior parte dos usuários da amostra, cerca de 49%, são residentes da Cidade de São Vicente, o que é um indicador positivo, considerando que o trecho do VLT oferece acesso direto a essa cidade. Além disso, a amostra também apresentou uma representativa participação dos usuários das cidades de Santos, com cerca de 41% dos respondentes. Dos demais respondentes, 7% são de outras cidades, e 3% são de Praia Grande. Essa distribuição mostra que o VLT atrai usuários de outras cidades, apesar de seu único trecho abranger apenas as cidades de Santos e São Vicente.

No entanto, nota-se a ausência de usuários residentes na Cidade do Guarujá. Esse dado pode estar relacionado ao fato de que o trecho atual do VLT não oferece acesso aos moradores daquela cidade. Essa questão merece uma atenção e uma análise para entender e discutir se um novo trecho poderia melhorar esse cenário, contribuindo para a conexão e a participação de novos usuários no VLT.

### 5.3 RESULTADOS OBTIDOS

A quantidade de respondentes correspondentes as notas<sup>2</sup> (de 1 a 5) relacionadas à importância dos fatores de qualidade, foram tabuladas e são apresentadas na Tabela (8).

Tabela 8: Quantidade de respostas por fator de qualidade

Fatores de Qualidade	Classificação - Grau de Importância				
	Nenhuma Importância (1)	Baixa Importância (2)	Média Importância (3)	Importante (4)	Extremamente Importante (5)
Acessibilidade	0	1	10	27	32
Frequência	1	2	9	23	35
Tempo de viagem	0	0	8	25	37
Conforto	0	0	4	30	36
Segurança	0	1	2	16	51
Confiabilidade	0	1	3	20	46
Transferência	0	3	3	32	32

Fonte: Elaborado pelo autor

A partir das notas dos respondentes atribuídas aos fatores de qualidade, foram tabuladas e as médias simples e o desvio padrão de cada um dos fatores são apresentados na Tabela 9. A média é uma medida de tendência central que representa o valor médio das respostas dos

<sup>2</sup> Descrição das notas: 1- Nenhuma importância; 2- Baixa importância, 3- Média importância, 4- Importante e 5- Extremamente importante.



usuários para cada fator de qualidade. Já o desvio padrão é uma medida de dispersão que indica quanto os valores individuais se desviam da média.

Tabela 9: Importância dos fatores de qualidade

Importância dos fatores de qualidade		
Fatores de Qualidade	Média	Desvio Padrão ( $\sigma$ )
Segurança	4,67	0,60
Confiabilidade	4,59	0,64
Conforto	4,46	0,60
Tempo de Viagem	4,41	0,69
Transferência	4,33	0,75
Acessibilidade	4,29	0,76
Frequência	4,27	0,89

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a opinião dos usuários, o item segurança é apontado como o fator de maior importância, seguido do fator confiabilidade e conforto. Para esses fatores os valores do desvio padrão são relativamente baixos, o que significa que a importância atribuída a esses fatores tende a ser consistente entre os entrevistados. Outros fatores de maior importância destacados pelos os usuários são: o tempo de viagem; a transferência modal; a acessibilidade e a frequência. Esses elementos desempenham um papel significativo na eficiência e na conveniência percebida pelos usuários durante a sua permanência no sistema de transporte.

Nota-se que os fatores frequência, acessibilidade e transferência, apresentam valores de desvio padrão mais altos, indicando uma variação sobre a importância desses fatores entre os entrevistados.

A identificação desses fatores-chave é importante para aprimorar a qualidade do VLT Santista. Além disso, compreender as prioridades dos usuários permite que as autoridades e os operadores do sistema direcionem seus esforços para melhorar os aspectos que tem maior impacto na percepção geral dos serviços ofertados.

Apresentados os fatores de qualidade, solicitou-se aos usuários que atribuíssem nota de 1 a 5, que refletisse a opinião sobre o desempenho de cada um deles, na seguinte escala: 5 – ótimo, 4 – bom, 3 – regular, 2 – ruim e 1 – péssimo. A quantidade de respostas para cada fator é apresentada na Tabela 10.

Tabela 10: Quantidade de respostas por fator de qualidade

Fatores de Qualidade	Classificação - Grau de Satisfação				
	Péssimo (1)	Ruim (2)	Regular (3)	Bom (4)	Ótimo (5)
Acessibilidade	3	12	21	27	7
Frequência	1	7	34	22	6
Tempo de viagem	0	3	22	24	21
Conforto	0	2	22	31	15
Segurança	3	5	32	22	8
Confiabilidade	0	2	28	20	20
Transferência	1	9	29	18	13

Fonte: Elaborado pelo autor

Em seguida são apresentados os valores médios e o desvio padrão atribuído ao desempenho dos fatores de qualidade (Tabela 11).

Tabela 11: Desempenho dos fatores de qualidade

Desempenho dos fatores de qualidade		
Fatores de Qualidade	Importância	Desvio Padrão ( $\sigma$ )
Tempo de Viagem	3,90	0,88
Conforto	3,84	0,79
Confiabilidade	3,83	0,88
Transferência	3,47	0,98
Segurança	3,39	0,93
Frequência	3,36	0,83
Acessibilidade	3,33	1,01

Fonte: Elaborado pelo autor

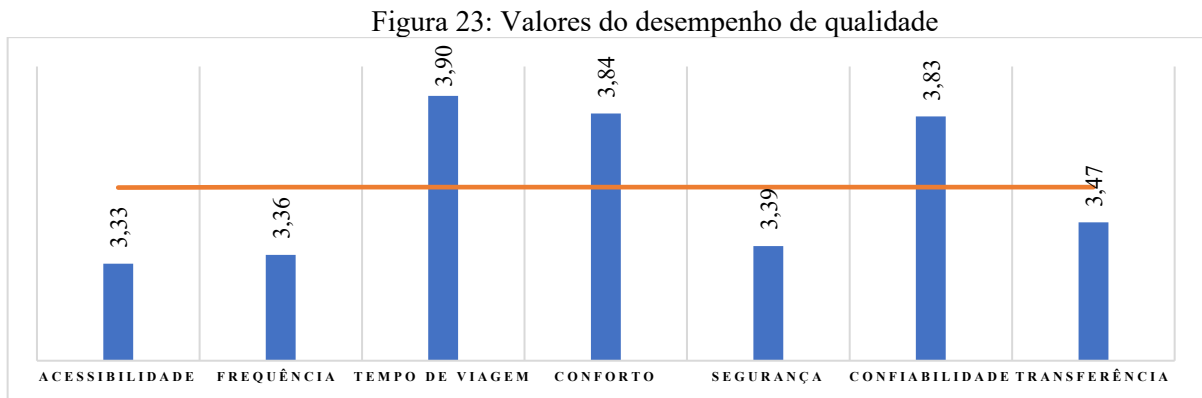
Observa-se que os fatores de desempenho melhor avaliados pelos respondentes foram o tempo de viagem, seguido pelo conforto, evidenciando a qualidade desses fatores na prestação dos serviços do VLT. A rapidez e eficiência das viagens, juntamente com o nível de conforto proporcionado, são fatores essenciais para a satisfação geral dos usuários.

Em seguida, os fatores confiabilidade, transferência e segurança também receberam avaliação positiva dos usuários. É importante ressaltar que, durante a fase de pesquisa, alguns usuários relatavam que o item segurança deveria ter uma atenção especial, principalmente, durante os finais de semana, sugerindo a presença de agentes da Guarda Civil Municipal ou do próprio sistema do VLT nas viagens. Relataram também a ocorrência de invasões por partes de elementos que tinham como objetivo furtar os usuários.

Os itens com menor grau de satisfação são a frequência e a acessibilidade. A frequência, relacionada ao intervalo entre um VLT e outro, nas estações. Usuários relataram que, apesar de os horários serem definidos, durante os finais de semana, principalmente, os intervalos são longos, trazendo como sugestão à diminuição desses intervalos. Já a acessibilidade, referente à

facilidade de acesso (distância) até às estações do VLT, é um aspecto também importante. A nota pode ser justificada, pelo fato do VLT ter atualmente apenas um trecho, tornando-se distante para alguns usuários que moram em outros pontos da cidade. Nesse caso o desvio padrão sugere uma maior dispersão das respostas em relação as médias dos valores atribuídos.

Em seguida, são apresentados os valores da média simples das notas do desempenho dos fatores e da média ponderada com base nos valores individuais da importância atribuída (Figura 23).



Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que os itens com valores abaixo da média simples, resultante da opinião dos usuários são: acessibilidade, frequência, segurança e transferência. Esses itens apresentam oportunidades de melhoria para elevar a qualidade geral do VLT na Região Metropolitana da Baixada Santista, além de atender melhor às necessidades dos usuários.

A acessibilidade é um fator que poderá ser solucionado após o desenvolvimento do sistema e, conseqüentemente, a implantação de novos trechos, abrangendo novas áreas da cidade e, assim, facilitando o acesso de um número maior de usuários e a melhoria da integração com outros modos de transportes.

A frequência é um fator importante para a conveniência do transporte público. Ofertar horários mais frequentes e adequados às necessidades dos usuários, e assim, reduzir o tempo de espera, incentiva o uso contínuo do VLT como uma opção rápida e confiável de deslocamento.

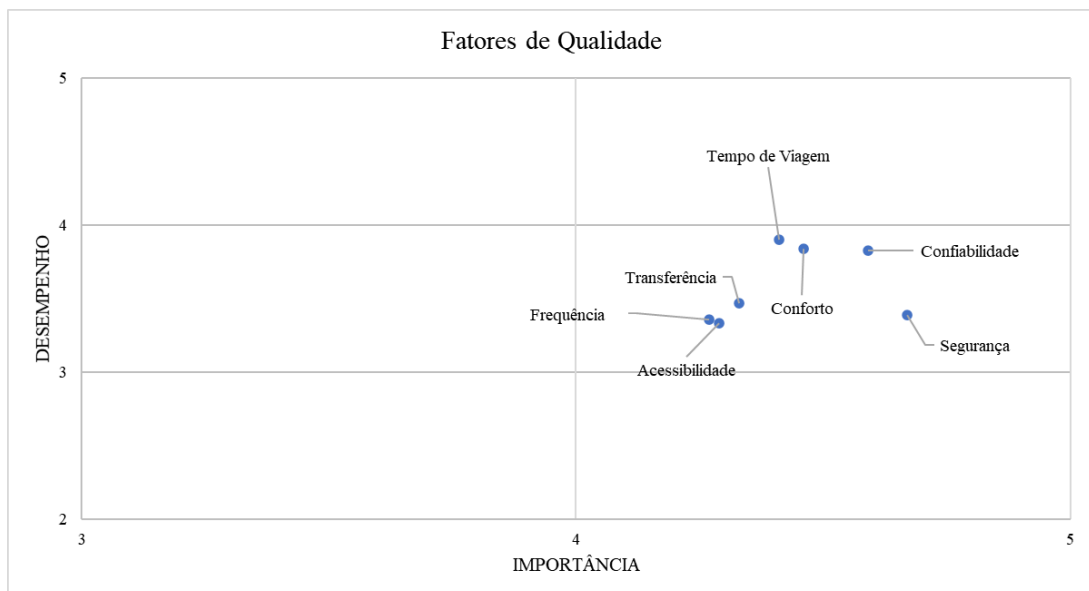
A segurança é outro fator fundamental para construir e ganhar a confiança dos usuários no sistema de transporte. Investir em medidas de segurança – como a presença de agentes de segurança, unidos ao sistema de monitoramento – pode proporcionar um ambiente mais seguro e agradável para os usuários do VLT.

A transferência é outro item que merece atenção, especialmente para aqueles usuários que precisam trocar de modo de transporte, durante o percurso, até o destino final.

Melhorar os itens identificados, com valores abaixo da média, pode impactar positivamente a satisfação geral dos usuários do VLT e contribuir para a consolidação do mesmo como uma alternativa eficiente, segura e de qualidade. Todos os detalhes referentes ao resultado das avaliações dos fatores de qualidade desta pesquisa estão no Apêndice B deste trabalho.

Apresenta-se, a seguir, a relação entre as médias das notas atribuídas pelos usuários sobre o grau de importância (eixo x) e desempenho dos fatores de qualidade (eixo y) (Figura 24).

Figura 24 - Relação desempenho x importância dos fatores de qualidade



Fonte: Adaptado de Rodrigues (2006)

É possível analisar que nenhum dos fatores de qualidade apresenta um elevado nível de satisfação por parte dos usuários. Isso sugere que há um potencial significativo para aprimorar a qualidade geral do sistema de VLT (Figura 24) e atender melhor às expectativas dos mesmos.

Os resultados do gráfico de dispersão revelam que, apesar de os usuários atribuírem importância considerável a diversos fatores, o desempenho atual não está atingindo os níveis desejados. Nota-se que o fator segurança emerge como uma prioridade evidente para os usuários. No entanto, embora considerem a segurança como um dos fatores mais importantes, o gráfico indica que o sistema atual não atende totalmente às expectativas nesse quesito.

Outros fatores como acessibilidade, frequência e transferência surgem também como áreas que necessitam de mais atenção e, conseqüentemente, de melhorias, contribuindo para as mudanças no desempenho do sistema.

Confiabilidade, conforto e tempo de viagem apresentam valores de desempenho próximos da média, o que sugere que, embora o sistema esteja atendendo adequadamente a esses aspectos, ainda há espaço para melhorias.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A mobilidade urbana brasileira ainda apresenta inúmeros desafios, especialmente devido à predominância do modo rodoviário, caracterizado pelo uso massivo de automóveis individuais motorizados. Como resultado, as externalidades negativas se tornam cada vez mais evidentes, visíveis em forma de congestionamentos, acidentes e poluição sonora e ambiental. Apesar da promulgação da Lei 12.587/2012, que trata da Política Nacional de Mobilidade Urbana, muitos estados e municípios ainda não têm dedicado a devida atenção à mobilidade e à qualidade dos serviços ofertados nos sistemas de transporte público, uma vez que, até o presente momento, boa parte deles ainda não apresentou ou elaborou seus Planos de Mobilidade Urbana.

É essencial que os planejadores de transportes em suas tomadas de decisões incluam e incentivem a implantação de novos modos de transportes que priorizem o conforto, a segurança, a intermodalidade e a sustentabilidade. Para garantir decisões mais acertadas e eficientes, é fundamental envolver ativamente os usuários, pois eles são os principais beneficiários pelos serviços ofertados. É evidente que a participação dos usuários nas tomadas de decisões, com indicações de desejos e preferências, contribui para a implantação de melhores alternativas de transporte e para o melhoramento das alternativas já existentes.

Verificou-se a deficiência em pesquisas de satisfação com os usuários, antes e após a implantação de um novo sistema de transporte; além de pesquisas de origem/destino que auxiliam na identificação do potencial de cada região e orientam os gestores na busca das melhores soluções em mobilidade urbana, como é o caso do VLT da RMBS.

A partir dessas premissas, apresenta-se a seguir os resultados obtidos a partir da avaliação dos usuários do VLT da Baixada Santista em relação aos serviços ofertados pelo sistema, utilizando variáveis estabelecidas previamente. Com base na opinião direta dos usuários, é possível identificar os pontos fortes e os aspectos que necessitam de melhorias,

direcionando esforços para aprimorar a qualidade dos serviços e, conseqüentemente, a satisfação e o atendimento das necessidades dos usuários.

Com a análise desses resultados, é possível fortalecer a abordagem de transporte público sustentável e a busca por soluções mais eficientes de mobilidade urbana, tendo na participação ativa dos usuários uma definição e avaliação dos serviços de transporte essenciais para construir uma rede de transporte público mais inclusiva, acessível e alinhada às demandas da comunidade. Dessa forma, o VLT da Baixada Santista e outros sistemas de transporte poderão se desenvolver de forma mais assertiva, contribuindo para uma mobilidade urbana mais eficiente e amigável ao meio ambiente.

## 6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Considera-se que todos os objetivos específicos foram alcançados. Os conceitos de sistemas de transportes e mobilidade urbana foram detalhados baseados em estudos e publicações, sendo filtradas as principais informações relevantes para a concretização deste trabalho. Foi analisada a importância do VLT como ferramenta importante para o sistema de transporte público de passageiros, levando em consideração o cenário desse sistema no Brasil e em outros países. Em seguida, identificaram-se os principais indicadores e vetores que serviriam de parâmetro para a avaliação dos níveis de serviços, pela ótica dos usuários dos serviços ofertados pelo VLT da Região Metropolitana da Baixada Santista e, por fim, estabeleceram-se as ferramentas e o método de aplicação da pesquisa. Esta foi então aplicada em forma de questionário *in loco*, nas estações do VLT e de forma *online*, em que os respondentes recebiam um *link* e depositavam as suas respostas.

## 6.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O RESULTADO DA PESQUISA DE SATISFAÇÃO APLICADA

Os resultados obtidos evidenciam que os itens avaliados como de maior importância na prestação de serviços ofertados pelo VLT da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) apresentaram avaliações entre regular e bom, de acordo com a opinião dos usuários.

O item considerado de maior de importância, no ponto de vista dos usuários, é a segurança, porém, esse mesmo item foi classificado entre as médias mais baixas na avaliação do serviço. Essa discrepância ressalta a necessidade de aprimorar as medidas de segurança no

sistema, sobretudo para que os usuários se sintam mais protegidos durante as viagens, assim como nas estações do VLT.

Outro item que ganhou destaque em termos de importância foi a confiabilidade, sendo está também menor avaliada pelos usuários, conforme revelado pelos resultados da pesquisa. Isso indica que os usuários não percebem o sistema como confiável, possivelmente devido aos atrasos ou às falhas operacionais frequentes. Melhorias nesse aspecto podem aumentar a confiança dos usuários, tendo o VLT como um meio de transporte viável e pontual, enquanto o tempo de viagem, embora avaliado com um grau de importância menor, obteve uma classificação elevada em termos de qualidade. Esse resultado é significativo, pois destaca um dos principais benefícios do VLT: a agilidade nas viagens. No entanto, esse resultado poderia ser melhor avaliado se o VLT tivesse preferência semafórica em relação ao modo rodoviário. O fato se dá pela imposição da Companhia de Tráfego que administra o sistema de trânsito da Cidade de Santos

Entre os demais itens classificados como de maior importância estão: a confiabilidade e o conforto. Isso sugere que o VLT não está cumprindo com os horários estabelecidos, o que pode ser problemático para aqueles que utilizam o sistema rotineiramente para compromissos de trabalho ou estudo.

Nota-se ainda que a maior parte dos usuários são moradores da Cidade de São Vicente, o que justifica a alta avaliação do item tempo de viagem, já que a comparação com o transporte público rodoviário, realizando o mesmo trajeto que o VLT (Quadro 6), revelou uma diferença de, aproximadamente, 1 hora e 7 minutos a favor do VLT.

Outra observação é que um dos itens mais importantes da pesquisa e o menos avaliado pelos usuários foi o item acessibilidade. De fato, por o VLT ter apenas um trecho, torna-o inviável para alguns usuários, devido à grande distância até a estação mais próxima.

### 6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de novas pesquisas com uma amostra maior, utilizando o método apresentado neste trabalho e se necessário, abrangendo indicadores como tarifa, nível de ruídos, aceleração, que são de suma importância para os usuários, não usuários, estudantes, pesquisadores, gestores e a sociedade em geral. Ampliar a amostra permitirá obter resultados mais robustos e representativos, possibilitando uma análise mais abrangente da qualidade do VLT da Região Metropolitana da Baixada Santista.

Outra recomendação é buscar novamente contato com a Companhia de Tráfego que administra o sistema rodoviário de Santos, a fim de esclarecer as questões referentes à preferência semafórica do sistema de VLT.

Em suma, a realização de pesquisas mais abrangentes e detalhadas, a busca por informações adicionais junto às autoridades responsáveis e a comparação com experiências internacionais são passos essenciais para aprimorar a compreensão e a qualidade do VLT na Baixada Santista. Essas recomendações podem fornecer subsídios importantes para gestores e tomadores de decisão, auxiliando na implementação de melhorias efetivas e alinhadas às necessidades da comunidade, visando, assim, uma mobilidade urbana mais eficiente, sustentável e satisfatória para todos.



## REFERÊNCIAS

ANPTRILHOS (Brasil). **O Futuro da Mobilidade:** A contribuição do transporte público sobre trilhos para uma nova mobilidade urbana. 2019. Disponível em: <https://anptrilhos.org.br/wp-content/uploads/2021/08/anptrilhos-doc-futuro-mobilidade-site.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

ANPTRILHOS (Brasil). **Setor Metroferroviário Brasileiro.** 2022. Disponível em: <https://anptrilhos.org.br/agenda-de-governo-2019-2022/>. Acesso em: 27 out. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA FERROVIÁRIA - ABIFER (Brasil). **A Importância do Veículo Leve sobre Trilhos.** 2020. Disponível em: <https://abifer.org.br/a-importancia-do-veiculo-leve-sobre-trilhos/#:~:text=Em%20primeiro%20lugar%2C%20o%20VLT,cuidados%20que%20devem%20ser%20tomados>. Acesso em: 08 nov. 2022.

Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros Sobre Trilhos - ANPTrilhos. **VLT da Baixada Santista atinge 1 milhão de passageiros transportados.** 2017. Disponível em: <http://anptrilhos.org.br/vlt-da-baixada-santista-atinge-1-milhao-de-passageiros-transportados/>. Acesso em: 05 ago. 2022.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES DE PASSAGEIROS SOBRE TRILHOS – ANPTRILHOS (Brasil). **Mobilidade sobre Trilhos:** do planejamento à operação. Brasília: Anptrilhos, 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES DE PASSAGEIROS SOBRE TRILHOS - ANPTRILHOS (Brasil). **Balanco Do Setor Metroferroviário 2021-2022.** 2022. Disponível em: <https://anptrilhos.org.br/balanco-do-setor-2021-2022/>. Acesso em: 15 out. 2022.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIO – ANTF (Brasil). **Informações gerais.** 2020. Disponível em: <https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>. Acesso em: 18 out. 2022.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP). **Construindo hoje o novo amanhã:** propostas para o transporte público e a mobilidade urbana sustentável no brasil. 2018.

ALVES, José Eustáquio Diniz (2022). Brasil tem 85% da sua população vivendo em grandes centros urbanos. Disponível em: <https://projetocolabora.com.br/ods11/brasil-tem-85-da-sua-populacao-vivendo-em-grandes-centros-urbanos/>. Acesso em 16 abr. 2023.

BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha. **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano.** Brasília: IPEA, 2016. 326 p.

BARBOSA, Jorge Luiz. **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano:** O significado da mobilidade na construção democrática da cidade. Brasília, 2016.

BERNARDES, Flaviane Fernandes *et al.* Veículo Leve Sobre Trilhos (VLT): proposta de implantação para o transporte público em uberlândia/mg. **Caminhos de Geografia: Revista online**, [s. l.], v. 17, n. 58, p. 189-204, abr. 2016.

BOARETO, Renato. **Os desafios de uma Política de Mobilidade Urbana transformadora das cidades**. 2021. Disponível em: <os-desafios-de-uma-politica-de-mobilidade-urbana-transformadora-das-cidades-2021-01-final.pdf.> Acesso em: 08 out. 2022.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Histórico**. 2016. Disponível em:< <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/ferrovias/historico>.> Acesso em: 25 out. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Proposição De Diretrizes Para A Formulação De Proposta De PDTFP E Planejamento Do Transporte Ferroviário De Passageiros**. 2022. Disponível em: <[https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-terrestre\\_antigo/politica-e-plano-de-desenvolvimento-do-transporte-ferroviario-de-passageiros/plano](https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-terrestre_antigo/politica-e-plano-de-desenvolvimento-do-transporte-ferroviario-de-passageiros/plano).> Acesso em: 27 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Ministério da Infraestrutura. **Política Nacional De Transporte Ferroviário De Passageiros**. Brasília: Minfra, 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Conheça as rotas de trem de passageiros no Brasil**. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/conheca-as-rotas-de-trem-de-passageiros-no-brasil>.> Acesso em: 15 out. 2022.

CALCAGNO et al. **Um País fora dos Trilhos: as consequências do abandono das ferrovias brasileiras**. 2021. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2021/08/4942434-um-pais-fora-dos-trilhos-as-consequencias-do-abandono-das-ferrovias-brasileiras.html>.> Acesso em: 16 nov. 2022.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro. **Mobilidade Urbana: Avanços, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2016.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro. **Custos dos Acidentes de Trânsito no Brasil: Estimativa simplificada com base na atualização das pesquisas do IPEA sobre custos de acidentes nos aglomerados urbanos e rodovias**. Brasília: Ipea, 2020.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro. **Desafios da Mobilidade Urbana no Brasil**. Brasília: Ipea, 2016.

CLARK, André. **A Importância Dos Trilhos Para A Mobilidade Urbana Brasileira**. 2018. Disponível em: <https://anptrilhos.org.br/a-importancia-dos-trilhos-para-a-mobilidade-urbana-brasileira/>. Acesso em: 05 nov. 2022.

Confederação Nacional do Transporte (CNT). **Transporte De Passageiros: ferroviário**. Ferroviário. 2022. Disponível em: <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2021/Ferroviario/2-5->

/Transporte-de-passageiros. Acesso em: 11 nov. 2022.  
Confederação Nacional Do Transporte - CNT (Brasília) (org.). **Atlas de Transporte**. 2018.  
Disponível em: <<https://www.atlas.cnt.org.br/>>. Acesso em: 05 ago. 2022.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. Resolução nº 585, de 23 de março de 2016.  
Brasil, 2016.

COMPANHIA CEARENSE DE TRANSPORTES METROPOLITANOS  
(METROFOR). **VLT Parangaba-Mucuripe**. 2022. Disponível em:  
<https://www.metrofor.ce.gov.br/vlt-fortaleza> Acesso em: 18 out. 2022.

DECARLI, Nairane; FILHO, Paulo Ferrareze. **Plano Diretor do Estatuto da Cidade: uma forma de participação social no âmbito da gestão dos interesses públicos**. Brasília, 2008.

DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS. **World Population Prospects 2022**. New York, 2022.

DOTA, Ednelson Mariano; FERREIRA, Francismar Cunha. **Evidências da metropolização do espaço no século XXI: elementos para identificação e delimitação do fenômeno**. São Paulo, V.22. dez. 2020.

Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU). Imprensa: **Obras do VLT oferecem mais 50 vagas de emprego, em Santos**. 2022. Disponível em:  
<https://www.emtu.sp.gov.br/emtu/imprensa/imprensa/obras-do-vlt-oferecem-mais-50-vagas-de-emprego-emsantos.fss#:~:text=O%20segundo%20trecho%20do%20VLT,a%20regi%C3%A3o%20central%20de%20Santos.>> Acesso em 22 out. 2022.

Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU). Sistema de Veículos Leves Sobre Trilhos -VLT da Região Metropolitana da Baixada Santista-RMBS. 2012.  
UM-HABITAT. **Planificación y diseño de una movilidad urbana sostenible: orientaciones para políticas**. 2013.

FERRAZ, A.C.P.; TORRES, I.G.E (2004). **Transporte Público Urbano**. 2.ed. São Carlos.

FACCIN, Danielle. **Seguindo Os Trilhos Do Trem: a influência da ferrovia na estruturação urbana de santa maria/rs**. A influência da ferrovia na estruturação urbana de Santa Maria/RS. 2022. Disponível em: <[https://VI\\_coloquio\\_t6\\_seguindo\\_trilhos\\_trem.pdf](https://VI_coloquio_t6_seguindo_trilhos_trem.pdf)>. Acesso em: 25 out.2022.

FILGUEIRAS, Ary. **Ferrovias Gaúchas: a história dos caminhos de ferro no sul do brasil**. A história dos caminhos de ferro no sul do Brasil. 2018. Disponível em:  
<<https://medium.com/@multiarmazens/ferrovias-ga%C3%BAchas-a-hist%C3%B3ria-dos-caminhos-de-ferro-no-sul-do-brasil-5b90d5be679e#:~:text=As%20primeiras%20ferrovias%20nacionais%20remontam,Grande%20do%20Sul%20e%20Bahia>>. Acesso em: 25 out. 2022.

GALINDO, Ernesto Pereira; LIMA NETO, Vicente Correia. **A Mobilidade Urbana no Brasil: percepções de sua população**. Brasília: Ipea, 2019.

GAUDIOSO, Marcio Almeida. **Mobilidade Urbana E A Opção Estratégica De Abandono Em Concessões**: um estudo de caso sobre VLT no Brasil. **ANPAD**, Rio de Janeiro, p. 2177-2576, set. 2022.

GAUDIOSO, Marcio Almeida; IGREJAS, Rafael. **Estruturação De Concessão Em Mobilidade Urbana Por Opções Reais**: um estudo de caso do VLT de João Pessoa. **BNDES**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 55, p. 1-280, mar. 2022.

GOUVEIA, João; FLORES, Joubert; SOUZA, Conrado Grava de. **Panorama Do Setor E A História Do Transporte Sobre Trilhos**. Brasília: Anp trilhos, 2018.

GOMIDE, Alexandre de Ávila; CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro da. **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**: a regulação dos serviços de mobilidade urbana por ônibus no brasil. Brasília, 2016.

GILBERT, Richard; PERL, Anthony. *Transport Revolutions: moving people and freight without oil*. 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Google Earth (2023). Localização de Santos.

HANSEN, Walter G.. How Accessibility Shapes Land Use. **Journal Of The American Institute Of Planners**, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 73-76, maio 1959. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/01944365908978307>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Grau de urbanização**. Brasil, 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Arranjos populacionais**. Brasil, 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Frota de veículos**. Brasil, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Projeção Da População Do Brasil**. 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>> Acesso em: 15 nov. 2022.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN (Brasil). **História das Ferrovias no Brasil**. 2022. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/234>> Acesso em: 25 out. 2022.

JONES, Peter. The evolution of urban mobility: the interplay of academic and policy perspectives. **Iatss Research**, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 7-13, jul. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iatssr.2014.06.001>.

KAGESON, P. A European Scheme for Making Transport Pay its True Costs, European Federation for Transport and Environment. 1993.

KAWAMOTO, Eiji. **Análise de Sistemas de Transporte**. 2. ed. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2015. 233

LINDAU, Luis Antonio *et al.* Por que cobrar pelo uso dos carros é solução justa e inteligente

para a mobilidade sustentável. **WRI BRASIL**. Revista online, [s. l.], fev. 2022.

LIMA, O. F. Jr; GUALDA, N. D. F. Qualidade em serviços de transportes: conceituação e procedimentos para diagnóstico, ANPET, São Carlos, 1995.

LIMA, Rafael Galeoti de; OLIVEIRA, Regina Célia de. Baixada Santista: Uma contribuição à análise geoambiental. 1. Ed., São Paulo: Editora Unesp Digital, 2015.

MACKETT, Roger L. *et al.* The impact of new urban public transport systems: will the expectations be met?. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 231-245, maio 1998. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0965-8564\(97\)00041-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0965-8564(97)00041-4).

Ministério da Infraestrutura (BRASIL). **Ferrovias Brasileiras**. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/ferrovias-brasileiras>> Acesso em: 16 nov. 2022.

Ministério das Cidades (2023). Situação atual Plano de Mobilidade Urbana. Brasil, 2023.

Meio ambiente e Infraestrutura (2023). **Baixada Santista**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/gerco/baixada-santista/>. Acesso em 23 mai. 2023.

MOTA, Camilla Veras. **4 Momentos Que Contam A História Da Destruição Das Ferrovias No Brasil**. 2021. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-59242402#:~:text=Em%2015%20anos%2C%20o%20Brasil,tem%2029%2C8%20mil%20km>> Acesso em: 16 nov. 2022.>

NAKAGAWA, Tadashi. **Projeto do Veículo Leve Sobre Trilhos VLT da RMBS**. 2015.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA (2022). **Boletim De Logística**: a retomada dos investimentos ferroviários para aumentar a eficiência da matriz de transportes. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2021/06/Setor-Ferrovionario-Brasileiro.pdf>> Acesso em: 25 out. 2022.

OBSIE, Adane *et al.* Service Quality of Addis Ababa Light Rail Transit: passengers' views and perspectives. **Urban Rail Transit**, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 231-243, 22 out. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40864-020-00135-2>.

OLIVEIRA, Murilo de Alencar Souza; RAMEZANALI, Mehran. INDÚSTRIA AUTOMOTIVA NACIONAL: variações entre o determinismo e o voluntarismo organizacional. **Gestão e Sociedade**: Revista de Pós-Graduação da UNIABEU, Belford Roxo, v. 2, p. 1-18, jan. 2013

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU (Polônia). **Fórum Urbano Mundial Busca Compromisso Para Reconstrução De Cidades**. 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/06/1793772>. Acesso em: 27 out. 2022.

PEIXOTO, Creso de Franco. **Como Calcular A Taxa De Motorização De Um País?** 2022. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/inovacao/como-calcular-a-taxa-de-motorizacao-de-um-pais/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

PEREIRA, Rafael H. M. *et al.* **Tendências E Desigualdades Da Mobilidade Urbana No Brasil I: o uso do transporte coletivo e individual. O USO DO TRANSPORTE COLETIVO E INDIVIDUAL.** 2021. IPEA. Disponível em: [td\\_2673.pdf](#). Acesso em: 15 nov. 2022.

PORTUGAL, Licínio da Silva. **Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

ROCHA, Cynthia Vargas Cuchava *et al.* **Alternativas Para A Melhoria Do Serviço No Transporte Ferroviário De Passageiros.** 2015. IME, Rio de Janeiro.

RUIZ-PADILLO, Alejandro; SILVEIRA, Caroline Alves da; TORRES, Tânia Batistela. **Sistemas de Transporte: introdução, conceitos e panorama.** Cachoeira do Sul: Ufsm, 2020.

RODRIGUES, Maurício Olbrick. **Avaliação da Qualidade do Transporte Coletivo da Cidade de São Carlos.** 2006. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006

REDMAN, Lauren; FRIMAN, Margareta; GÄRLING, Tommy; HARTIG, Terry. Quality attributes of public transport that attract car users: a research review. **Transport Policy**, [S.L.], v. 25, p. 119-127, jan. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.11.005>.

REVISTA FERROVIÁRIA. **A “VLTzação” do Rio.** 2022. Disponível em: <https://revistaferroviaria.com.br/2022/09/a-vltzacao-do-rio/>. Acesso em 20 out. 2022.

SANTANA, Jose Alex. **Ferrovias Brasileiras: declínio das ferrovias. Declínio das ferrovias.** 2022. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/radio/programas/256566-ferrovias-brasileiras-declinio-das-ferrovias-06-01/>. Acesso em: 25 out. 2022.

SANTOS, PETRAS AMARAL (ed.). **O Futuro Embarca Nas Linhas Ferroviárias Do Brasil.** 2022. Mobilidade Estadão. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/inovacao/o-futuro-embarca-nas-linhas-ferroviarias-do-brasil/>. Acesso em: 27 out. 2022.

SANTOS, PETRAS AMARAL. **Brasil Tem Grande Potencial Para Avançar No Transporte Metroferroviário.** 2021. Mobilidade Estadão. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/brasil-tem-grande-potencial-para-avancar-no-transporte-metroferroviario/>. Acesso em: 27 out. 2022.

SANTOS, PETRAS AMARAL. **Futuro Da Mobilidade: o que é possível fazer agora? o que é possível fazer agora?** 2021. Mobilidade Estadão. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/futuro-da-mobilidade-o-que-e-possivel-fazer-agora/>. Acesso em: 27 out. 2022.

SANTOS, Rodolfo Torres dos *et al.* **Demanda por investimentos em mobilidade urbana no Brasil.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.41, p. [79]-134, mar. 2015.

Secretária de Planejamento e Gestão. **Ferrovias.** 2022. Rio Grande do Sul. Disponível em:

<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/ferrovias>. Acesso em: 16 nov. 2022.

SOUSA, Marcos de. **Transporte Ferroviário de Passageiros**: minfra recebe sugestões até 28/1. Minfra recebe sugestões até 28/1. 2022. Disponível em:

<https://www.mobilize.org.br/noticias/12992/transporte-ferroviario-de-passageiros-minfra-recebe-sugestoes-ate-281.html>. Acesso em: 05 nov. 2022.

SOUZA, Leticia de. **Transporte Ferroviário De Passageiros**: análise da implantação do modo nas cidades. 2018. 105 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2018.

SPINELLI, Lisle Borges. **Padrões de Qualidade para o Transporte Público por Ônibus em Cidades de Porte Médio**. 1999. 146 f. Dissertação (Mestrado)- Curso de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Eстера Muszkat (2005). **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. Florianópolis, 2005.

SASHKIN, M; KISER, K. J. (1994). *Gestão da Qualidade Total na Prática*. Rio de Janeiro, 1994.

SILVA, Antônio Néelson Rodrigues da; COSTA, Marcela da Silva; MACÊDO, Márcia Helena. **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**: planejamento integrado, organização espacial e mobilidade sustentável no contexto de cidades brasileiras. Brasília, 2016.

SECRETÁRIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO (SEDURB). **Mobilidade Urbana**: diagnóstico de revisão do plano diretor de desenvolvimento e expansão urbana do município de Santos. Santos, 2021.

TISCHER, Vinicius. TRANSPORTE FERROVIÁRIO PARA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: um panorama mundial. **Revista Internacional de Ciências**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 62-81, 21 jun. 2018. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/ric.2018.31636>.

Universidade Federal do Paraná. **Apostila de Sistemas de Transportes**. Brasil, 2013.

VALENTE, Amir Mattar. **Sistemas de Transportes** (2018). UFSC. Florianópolis, 2018.

VAZ, Luiz Felipe Hupsel et al. **Transporte sobre Trilhos no Brasil**: uma perspectiva do material rodante. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.40, p. [235]-282, mai. 2014.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**: Mobilidade cotidiana, segregação urbana e exclusão. Brasília, 2016.

WOLDEAMANUEL, Mintesnot *et al.* Passengers' perception towards socioeconomic benefits of Addis Ababa light rail transit. **Case Studies On Transport Policy**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 198-207, mar. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cstp.2021.12.002>.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (org.). **Mobilidade não é sinônimo de transporte**.

2018. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/mobilidade-nao-e-sinonimo-de-transporte>. Acesso em: 05 ago. 2022.

YILMAZ, Veysel *et al.* Measuring service quality of the light rail public transportation: a case study on eskisehir in turkey. **Case Studies On Transport Policy**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 974-982, jun. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cstp.2021.05.005>.

YAN, S., Delmelle, E., Duncan, M., 2012. The impact of a new light rail system on singlefamily property values in Charlotte North Carolina. *J. Transp. Land Use* 5 (2), 60–67.



## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

### PESQUISA COM USUÁRIO

ESTAÇÃO: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_  
 SENTIDO: \_\_\_\_\_ CIDADE DE RESIDÊNCIA: \_\_\_\_\_

### TIPO DE CLIENTE

COMUM    TRABALHADOR    ESTUDANTE    IDOSO    DEFICIENTE

### ACESSIBILIDADE: QUANTO À DISTÂNCIA ATÉ A ESTAÇÃO DO VLT:

GRAU DE SATISFAÇÃO: \_\_\_\_\_ GRAU DE IMPORTÂNCIA: \_\_

### FREQUÊNCIA: QUANTO AO INTERVALO ENTRE UM VLT E OUTRO NA ESTAÇÃO:

GRAU DE SATISFAÇÃO: \_\_\_\_\_ GRAU DE IMPORTÂNCIA: \_\_

### TEMPO DE VIAGEM: QUANTO A DURAÇÃO DA VIAGEM DENTRO DO VLT:

GRAU DE SATISFAÇÃO: \_\_\_\_\_ GRAU DE IMPORTÂNCIA: \_\_

### CONFORTO: QUANTO AO CONFORTO NO INTERIOR DO VLT E NAS ESTAÇÕES:

GRAU DE SATISFAÇÃO: \_\_\_\_\_ GRAU DE IMPORTÂNCIA: \_\_

### SEGURANÇA: QUANTO A SEGURANÇA EM RELAÇÃO A ACIDENTES/ASSALTOS:

GRAU DE SATISFAÇÃO: \_\_\_\_\_ GRAU DE IMPORTÂNCIA: \_\_

### CONFIABILIDADE: QUANTO A PONTUALIDADE DO VLT:

GRAU DE SATISFAÇÃO: \_\_\_\_\_ GRAU DE IMPORTÂNCIA: \_\_

### TRANSFERÊNCIA: QUANTO A INTERMODALIDADE ENTRE OS MODOS DE TRANSPORTE:

GRAU DE SATISFAÇÃO: \_\_\_\_\_ GRAU DE IMPORTÂNCIA: \_\_

### GRAU DE SATISFAÇÃO:

- 5 ÓTIMO
- 4 BOM
- 3 REGULAR
- 2 RUIM
- 1 PÉSSIMO

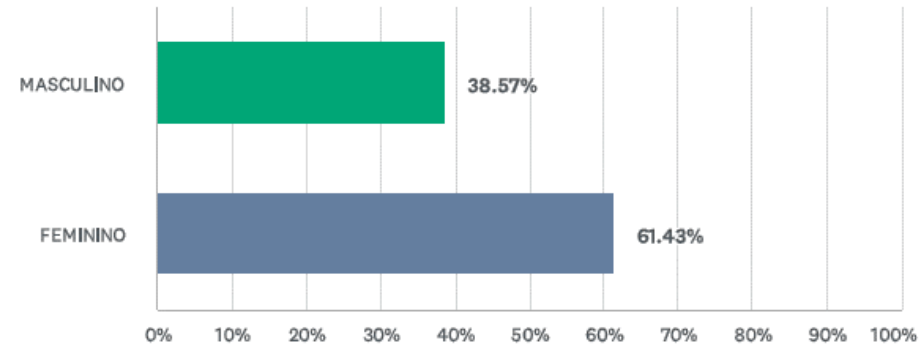
### GRAU DE IMPORTÂNCIA:

- 5 EXTREMAMENTE IMPORTANTE
- 4 IMPORTANTE
- 3 MÉDIA IMPORTÂNCIA
- 2 BAIXA IMPORTÂNCIA
- 1 NENHUMA IMPORTÂNCIA

## APÊNDICE B – RESULTADO DA PESQUISA

### P1 SEXO

Responderam: 70 Ignoraram: 0



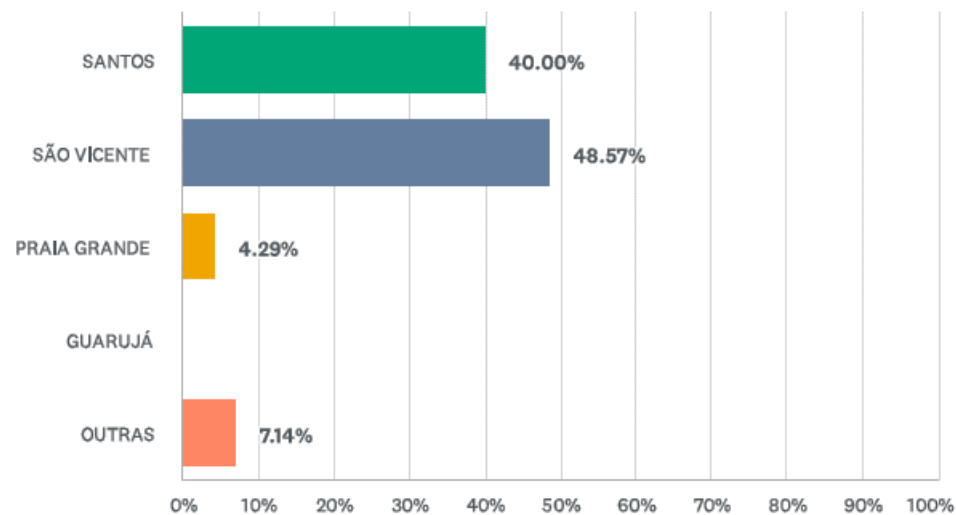
OPÇÕES DE RESPOSTA		RESPOSTAS	
MASCULINO (1)		38,57%	27
FEMININO (2)		61,43%	43
TOTAL			70

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1,00	2,00	2,00	1,61	0,49

## P2 CIDADE DE RESIDÊNCIA

Responderam: 70 Ignoraram: 0

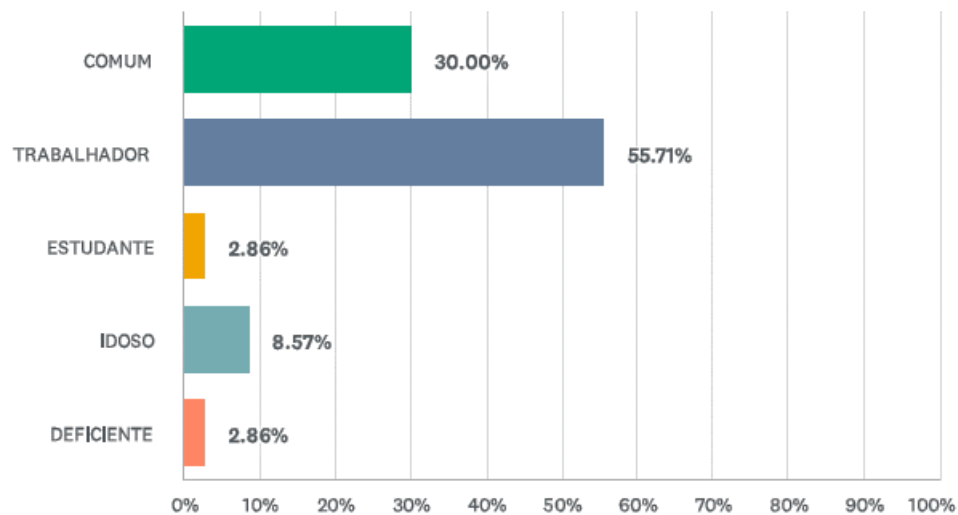


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
SANTOS (1)	40.00%	28
SÃO VICENTE (2)	48,57%	34
PRAIA GRANDE (3)	4,29%	3
GUARUJÁ (4)	0,00%	0
OUTRAS (5)	7,14%	5
<b>TOTAL</b>		<b>70</b>

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1.00	5.00	2.00	1.86	1.03

## P3 TIPO DE USUÁRIO

Responderam: 70 Ignoraram: 0

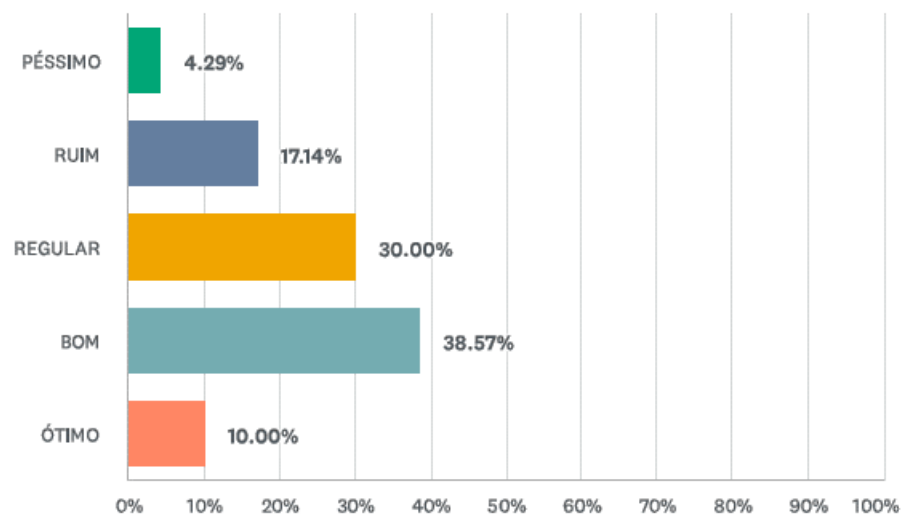


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
COMUM (1)	30.00% 21
TRABALHADOR (2)	55,71% 39
ESTUDANTE (3)	2,86% 2
IDOSO (4)	8,57% 6
DEFICIENTE (5)	2,86% 2
TOTAL	70

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1.00	5.00	2.00	1.99	0.96

**P4 EM UMA ESCALA DE SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO A  
ACESSIBILIDADE (DISTÂNCIA ATÉ AS ESTAÇÕES DO VLT) ONDE  
(1 : PÉSSIMO; 2: RUIM; 3: REGULAR; 4: BOM E 5: ÓTIMO) COMO  
VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0

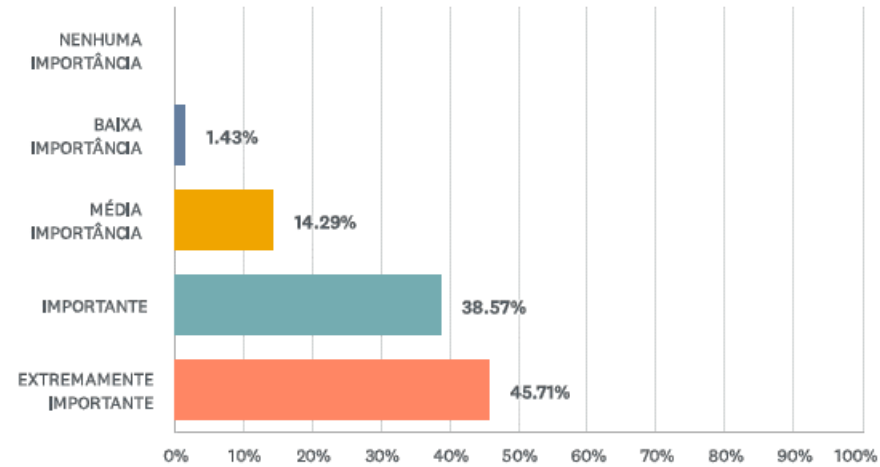


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
PÉSSIMO (1)	4.29%	3
RUIM (2)	17.14%	12
REGULAR (3)	30.00%	21
BOM (4)	38.57%	27
ÓTIMO (5)	10.00%	7
TOTAL		70

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo 1,00	Máximo 5,00	Mediana 3,00	Média 3,33	Desvio padrão 1,01

**P5 EM UMA ESCALA DE IMPORTÂNCIA EM RELAÇÃO A ACESSIBILIDADE (DISTÂNCIA ATÉ AS ESTAÇÕES DO VLT) ONDE (1 : NENHUMA IMPORTÂNCIA; 2: BAIXA IMPORTÂNCIA; 3: MÉDIA IMPORTÂNCIA; 4: IMPORTANTE E 5: EXTREMAMENTE IMPORTANTE) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0

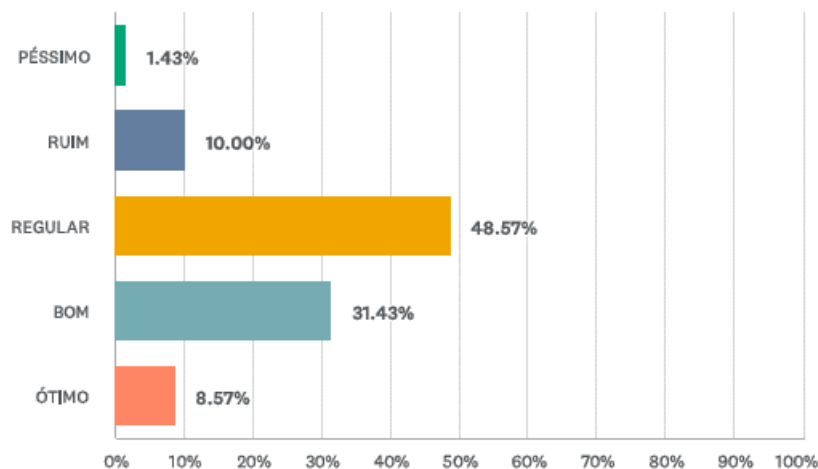


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
NENHUMA IMPORTÂNCIA (1)	0.00%	0
BAIXA IMPORTÂNCIA (2)	1.43%	1
MÉDIA IMPORTÂNCIA (3)	14.29%	10
IMPORTANTE (4)	38.57%	27
EXTREMAMENTE IMPORTANTE (5)	45.71%	32
TOTAL		70

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
2.00	5.00	4.00	4.29	0.76

P6 EM UMA ESCALA DE SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO A  
FREQUÊNCIA (O INTERVALO ENTRE UM VLT E OUTRO NA  
ESTAÇÃO) ONDE (1 : PÉSSIMO; 2: RUIM; 3: REGULAR; 4: BOM E 5:  
ÓTIMO) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?

Responderam: 70 Ignoraram: 0

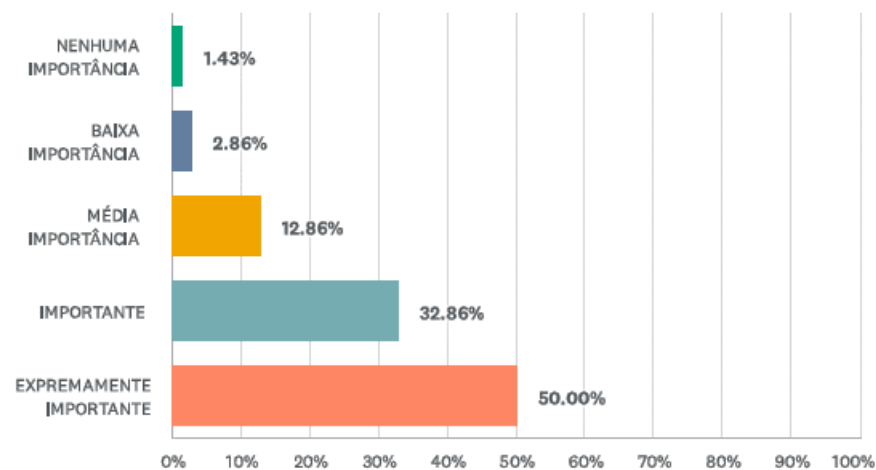


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
PÉSSIMO (1)	1.43%	1
RUIM (2)	10,00%	7
REGULAR (3)	48,57%	34
BOM (4)	31,43%	22
ÓTIMO (5)	8,57%	6
<b>TOTAL</b>		<b>70</b>

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo 1,00	Máximo 5,00	Mediana 3,00	Média 3,36	Desvio padrão 0,83

P7 EM UMA ESCALA DE IMPORTÂNCIA EM RELAÇÃO A FREQUÊNCIA (O INTERVALO ENTRE UM VLT E OUTRO NA ESTAÇÃO) ONDE (1 : NENHUMA IMPORTÂNCIA; 2: BAIXA IMPORTÂNCIA; 3: MÉDIA IMPORTÂNCIA; 4: IMPORTANTE E 5: EXTREMAMENTE IMPORTANTE) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?

Responderam: 70 Ignoraram: 0



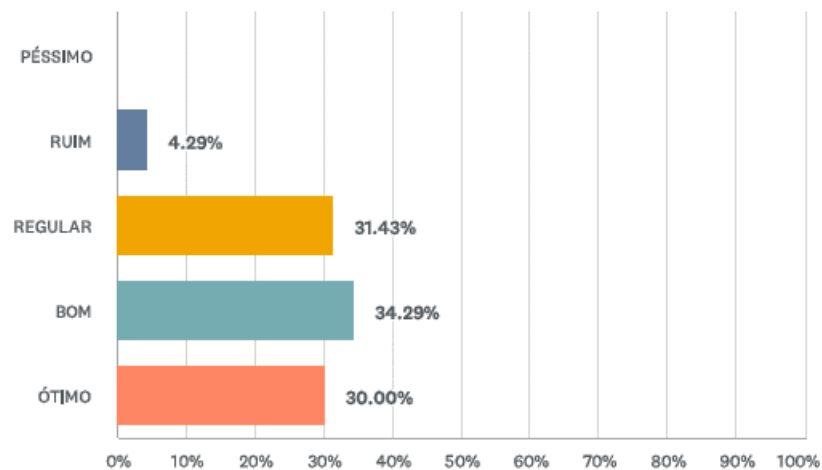
OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
NENHUMA IMPORTÂNCIA (1)	1.43% 1
BAIXA IMPORTÂNCIA (2)	2.86% 2
MÉDIA IMPORTÂNCIA (3)	12.86% 9
IMPORTANTE (4)	32.86% 23
EXPREMAMENTE IMPORTANTE (5)	50.00% 35
TOTAL	70

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1.00	5.00	4.50	4.27	0.89



**P8 EM UMA ESCALA DE SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO AO TEMPO DE VIAGEM (A DURAÇÃO DA VIAGEM DENTRO DO VLT) ONDE (1 : PÉSSIMO; 2: RUIM; 3: REGULAR; 4: BOM E 5: ÓTIMO) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0



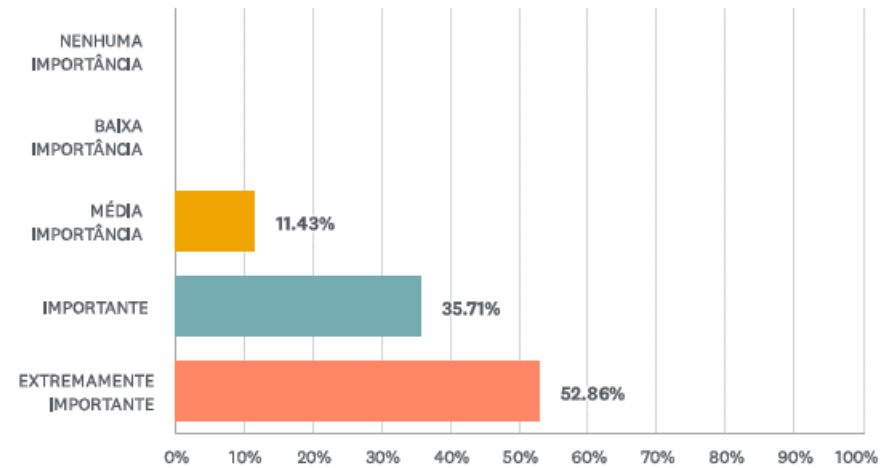
OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
PÉSSIMO (1)	0,00%	0
RUIM (2)	4,29%	3
REGULAR (3)	31,43%	22
BOM (4)	34,29%	24
ÓTIMO (5)	30,00%	21
TOTAL		70

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
2,00	5,00	4,00	3,90	0,88

**P9 EM UMA ESCALA DE IMPORTÂNCIA EM RELAÇÃO AO TEMPO DE VIAGEM (A DURAÇÃO DA VIAGEM DENTRO DO VLT) ONDE (1 : NENHUMA IMPORTÂNCIA; 2: BAIXA IMPORTÂNCIA; 3: MÉDIA IMPORTÂNCIA; 4: IMPORTANTE E 5: EXTREMAMENTE IMPORTANTE) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0

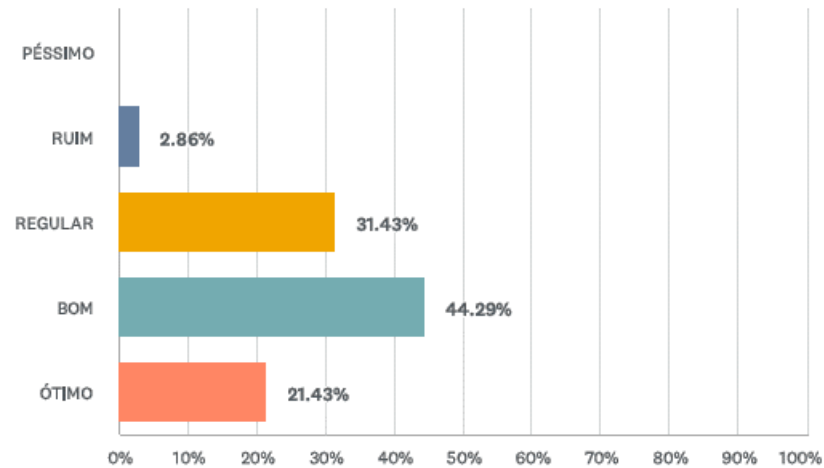


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
NENHUMA IMPORTÂNCIA (1)	0,00%	0
BAIXA IMPORTÂNCIA (2)	0,00%	0
MÉDIA IMPORTÂNCIA (3)	11,43%	8
IMPORTANTE (4)	35,71%	25
EXTREMAMENTE IMPORTANTE (5)	52,86%	37
<b>TOTAL</b>		<b>70</b>

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
3.00	5.00	5.00	4.41	0.69

**P10 EM UMA ESCALA DE SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO AO CONFORTO (CONFORTO NO INTERIOR DO VLT E NAS ESTAÇÕES) ONDE (1 : PÉSSIMO; 2: RUIM; 3: REGULAR; 4: BOM E 5: ÓTIMO) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0



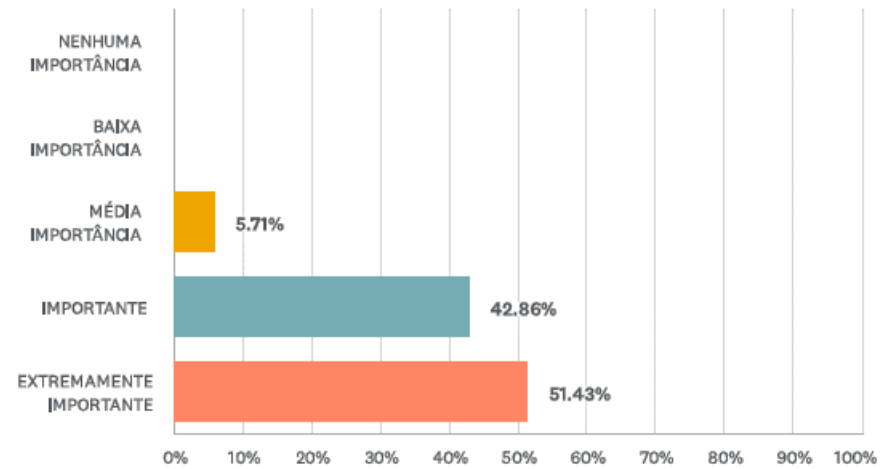
OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
PÉSSIMO (1)	0,00% 0
RUIM (2)	2,86% 2
REGULAR (3)	31,43% 22
BOM (4)	44,29% 31
ÓTIMO (5)	21,43% 15
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
2,00	5,00	4,00	3,84	0,79

**P11 EM UMA ESCALA DE IMPORTÂNCIA EM RELAÇÃO AO CONFORTO (CONFORTO NO INTERIOR DO VLT E NAS ESTAÇÕES) ONDE (1 : NENHUMA IMPORTÂNCIA; 2: BAIXA IMPORTÂNCIA; 3: MÉDIA IMPORTÂNCIA; 4: IMPORTANTE E 5: EXTREMAMENTE IMPORTANTE) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0

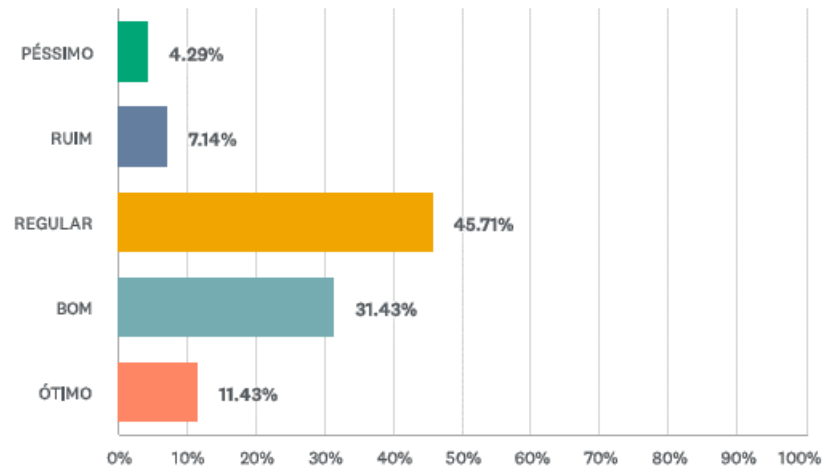


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
NENHUMA IMPORTÂNCIA (1)	0,00% 0
BAIXA IMPORTÂNCIA (2)	0,00% 0
MÉDIA IMPORTÂNCIA (3)	5,71% 4
IMPORTANTE (4)	42,86% 30
EXTREMAMENTE IMPORTANTE (5)	51,43% 36
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
3.00	5.00	5.00	4.46	0.60

**P12 EM UMA ESCALA DE SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO A  
SEGURANÇA (SEGURANÇA DENTRO DO VLT E NAS ESTAÇÕES:  
ACIDENTES/ASSALTOS) ONDE (1 : PÉSSIMO; 2: RUIM; 3:  
REGULAR; 4: BOM E 5: ÓTIMO) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0

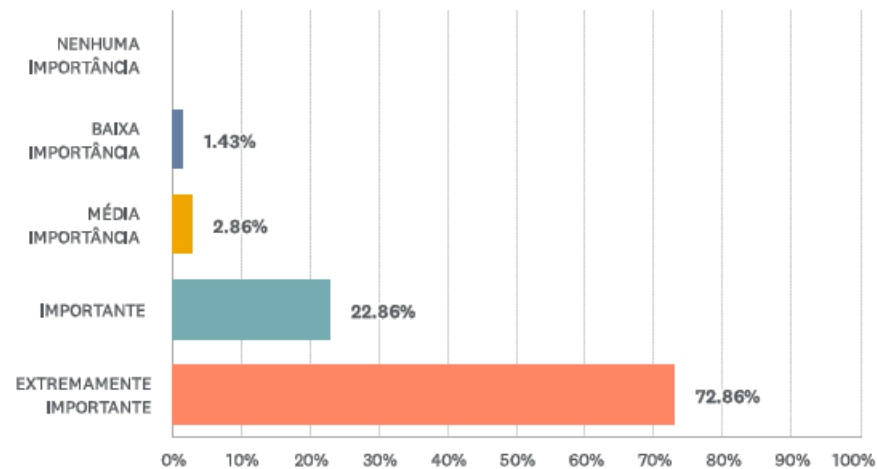


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
PÉSSIMO (1)	4.29% 3
RUIM (2)	7.14% 5
REGULAR (3)	45.71% 32
BOM (4)	31.43% 22
ÓTIMO (5)	11.43% 8
TOTAL	70

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1.00	5.00	3.00	3.39	0.93

**P13 EM UMA ESCALA DE IMPORTÂNCIA EM RELAÇÃO A SEGURANÇA (SEGURANÇA DENTRO DO VLT E NAS ESTAÇÕES: ACIDENTES/ASSALTOS) ONDE (1 : NENHUMA IMPORTÂNCIA; 2: BAIXA IMPORTÂNCIA; 3: MÉDIA IMPORTÂNCIA; 4: IMPORTANTE E 5: EXTREMAMENTE IMPORTANTE) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0



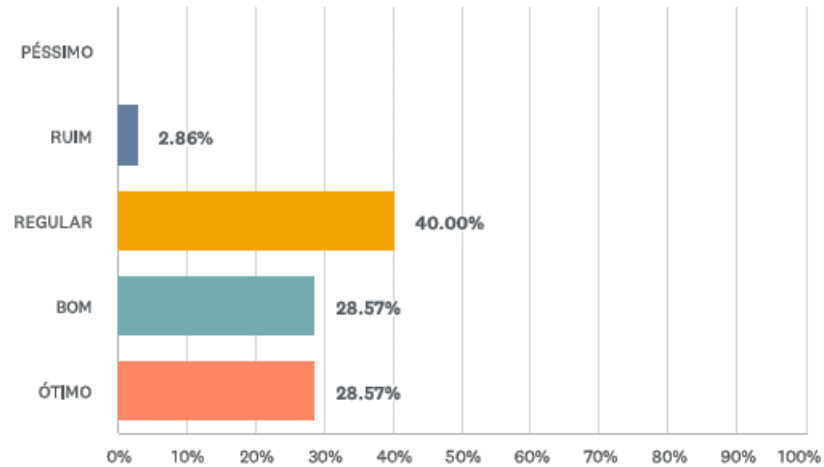
OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
NENHUMA IMPORTÂNCIA (1)	0.00%	0
BAIXA IMPORTÂNCIA (2)	1.43%	1
MÉDIA IMPORTÂNCIA (3)	2.86%	2
IMPORTANTE (4)	22.86%	16
EXTREMAMENTE IMPORTANTE (5)	72.86%	51
<b>TOTAL</b>		<b>70</b>

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
2.00	5.00	5.00	4.67	0.60

**P14 EM UMA ESCALA DE SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO A  
CONFIABILIDADE (PONTUALIDADE DO VLT) ONDE (1 : PÉSSIMO;  
2: RUIM; 3: REGULAR; 4: BOM E 5: ÓTIMO) COMO VOCÊ AVALIA  
ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0

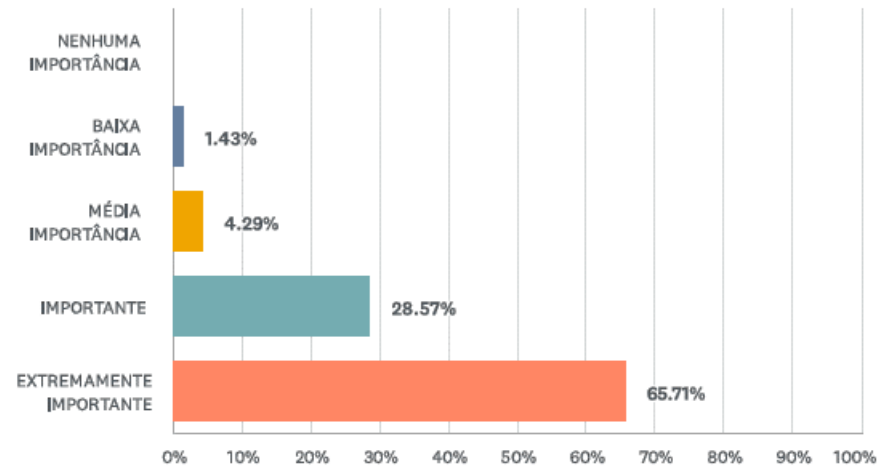


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
PÉSSIMO (1)	0.00% 0
RUIM (2)	2,86% 2
REGULAR (3)	40,00% 28
BOM (4)	28,57% 20
ÓTIMO (5)	28,57% 20
TOTAL	70

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
2,00	5,00	4,00	3,83	0,88

**P15 EM UMA ESCALA DE IMPORTÂNCIA EM RELAÇÃO A CONFIABILIDADE (PONTUALIDADE DO VLT) ONDE (1 : NENHUMA IMPORTÂNCIA; 2: BAIXA IMPORTÂNCIA; 3: MÉDIA IMPORTÂNCIA; 4: IMPORTANTE E 5: EXTREMAMENTE IMPORTANTE) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0



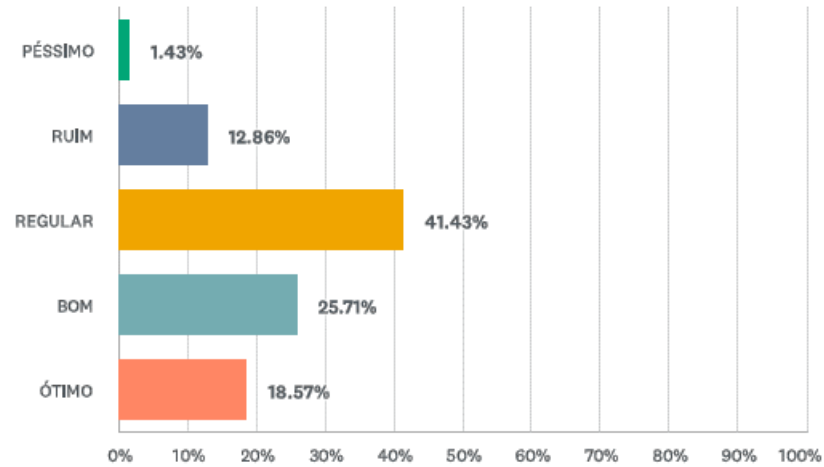
OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
NENHUMA IMPORTÂNCIA (1)	0.00%	0
BAIXA IMPORTÂNCIA (2)	1.43%	1
MÉDIA IMPORTÂNCIA (3)	4,29%	3
IMPORTANTE (4)	28.57%	20
EXTREMAMENTE IMPORTANTE (5)	65.71%	46
TOTAL		70

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
2.00	5.00	5.00	4.59	0.64



**P16 EM UMA ESCALA DE SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO A TRANSFERÊNCIA (INTEGRAÇÃO COM OS OUTROS MODOS DE TRANSPORTE: ÔNIBUS, AUTOMÓVEL, BICICLETA, ETC.) ONDE (1 : PÉSSIMO; 2: RUIM; 3: REGULAR; 4: BOM E 5: ÓTIMO) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0



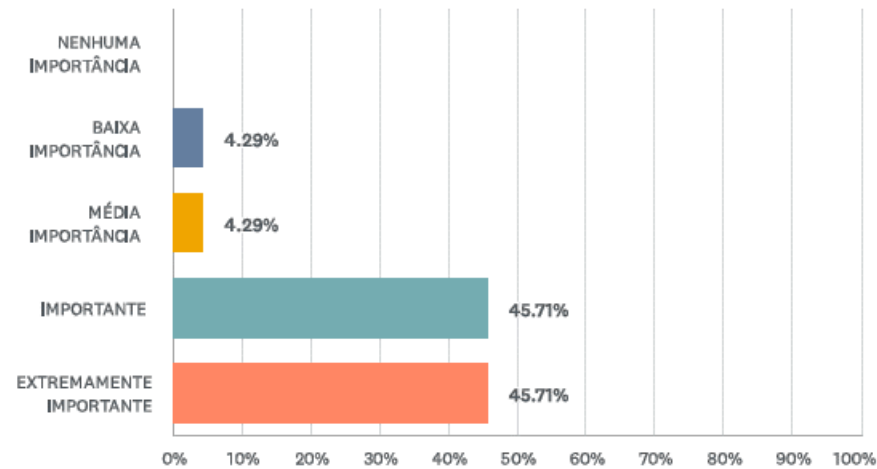
OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
PÉSSIMO (1)	1.43% 1
RUIM (2)	12.86% 9
REGULAR (3)	41.43% 29
BOM (4)	25.71% 18
ÓTIMO (5)	18.57% 13
TOTAL	70

ESTATÍSTICAS BÁSICAS				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1.00	5.00	3.00	3.47	0.98

**P17 EM UMA ESCALA DE IMPORTÂNCIA EM RELAÇÃO A TRANSFERÊNCIA (INTEGRAÇÃO COM OS OUTROS MODOS DE TRANSPORTE: ÔNIBUS, AUTOMÓVEL, BICICLETA, ETC.) ONDE (1 : NENHUMA IMPORTÂNCIA; 2: BAIXA IMPORTÂNCIA; 3: MÉDIA IMPORTÂNCIA; 4: IMPORTANTE E 5: EXTREMAMENTE IMPORTANTE) COMO VOCÊ AVALIA ESSE ITEM?**

Responderam: 70 Ignoraram: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
NENHUMA IMPORTÂNCIA (1)	0.00%	0
BAIXA IMPORTÂNCIA (2)	4.29%	3
MÉDIA IMPORTÂNCIA (3)	4.29%	3
IMPORTANTE (4)	45.71%	32
EXTREMAMENTE IMPORTANTE (5)	45.71%	32
<b>TOTAL</b>		<b>70</b>
ESTATÍSTICAS BÁSICAS		
Mínimo 2.00	Máximo 5.00	Mediana 4.00
		Média 4.33
		Desvio padrão 0.75