



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

Allan Diego Bockor

Mobilidade Ativa na Percepção do Usuário

Florianópolis
2023

Allan Diego Bockor

Mobilidade Ativa na Percepção do Usuário

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

Orientador: Prof. Arnaldo Debatin Neto, Dr.

Florianópolis

2023

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

Bockor, Allan Diego
Mobilidade ativa na percepção do usuário / Allan Diego
Bockor ; orientador, Arnaldo Debatin Neto, 2023.
135 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.
Sistemas de transportes. 3. Caminhabilidade. 4. Mobilidade
urbana. I. Debatin Neto, Arnaldo. II. Universidade Federal
de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia
de Transportes e Gestão Territorial. III. Título.

Allan Diego Bockor

Mobilidade Ativa na Percepção do Usuário

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 07 de fevereiro de 2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Eduardo Lobo, Dr.

PPGTG/UFSC
(videoconferência)

Prof. João Carlos Souza, Dr.

PPGTG/UFSC
(videoconferência)

Profa. Lisiane Ilha Librelotto, Dra.

PósARQ/UFSC
(videoconferência)

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.

Profa. Ana Maria Benciveni Franzoni, Dra
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Arnaldo Debatin Neto, Dr.
Orientador

Florianópolis, 2023.

Este trabalho é dedicado especialmente aos meus pais,
que nunca mediram esforços para apoiar meu caminho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por colocar no meu caminho pessoas que me ajudassem a chegar nesta etapa e por me dar forças para vencer os obstáculos encontrados.

Aos meus pais, Aloísio Bockor e Maria Lindacir Bockor, que estiveram sempre ao meu lado e que, os quais, com seu amor, apoio e incentivo, foram essenciais para que eu chegasse à conclusão desse trabalho. Agradeço também meus irmãos, Anderson L. Bockor e Aloísio Bockor Júnior e minha cunhada Maraiza C. M. Bockor, por estarem sempre dispostos a me ajudar e todos os meus amigos, em especial Douglas Jacob Feger e Rafael Sabatke, com quem sempre pude contar.

Ao meu orientador professor Dr. Arnaldo Debatin Neto, sempre solícito e paciente. Tenho certeza de que não poderia ter sido melhor orientado.

Aos professores componentes da banca examinadora, pela disponibilidade e contribuição fornecida à minha pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a qual me concedeu bolsa de um ano. À Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicos (FEPESE) e ao Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans) por todo aprendizado e auxílio durante o trabalho que venho exercendo como bolsista no setor de Transporte de Passageiros e Mobilidade Urbana.

Estendo meu agradecimento aos colegas do Grupo de Estudo e Pesquisa em Planejamento Urbano e Mobilidade da UFSC (GEPLAM), demais colegas de mestrado, de trabalho e todos os demais, que de alguma forma contribuíram para realização dessa conquista.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial (PPGTG) e a todos que incentivam, reconhecem e defendem o valor da educação, na busca por um país com menor desigualdade, violência e discriminação.

“Em cidades vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis, o pré-requisito para existência da vida urbana é oferecer boas oportunidades de caminhar. Contudo, a perspectiva mais ampla é que uma infinidade de valiosas oportunidades sociais e recreativas apareça quando se reforça a vida a pé”. (GEHL, 2015, p.19)

RESUMO

Esta dissertação trata da percepção do usuário frente as características do ambiente urbano e seu possível incentivo ao deslocamento pedonal como forma de viagem. Com o decorrer dos anos, enquanto o número de viagens que utilizam o transporte motorizado individual só aumentou, os de mobilidade ativa permanecem estagnados. Assim, surge o questionamento: Os parâmetros encontrados nos espaços destinados à caminhada condizem com as necessidades e desejos de seus usuários? Levando isso em consideração, esta pesquisa teve por objetivo definir parâmetros de qualidade para a caminhabilidade em vias públicas a partir da percepção do usuário. Para isso, desenvolveu-se um referencial teórico com temas voltados a mobilidade urbana, mobilidade urbana sustentável e caminhabilidade, além de utilizar a metodologia QFD (*Quality Function Deployment*), que obtêm as opiniões dos usuários finais como fonte primária de informações e, a partir delas, realizar o desdobramento de tabelas e matrizes, a fim de chegar em especificações finais de produtos ou serviços, por exemplo. Neste estudo, dentre as etapas da metodologia, as opiniões dos usuários foram captadas através de dois questionários. O primeiro, com foco em um questionamento qualitativo, obteve 30 respostas, cujo tema tratou das características do ambiente que estimulam ou desestimulam o deslocamento a pé. O segundo, obteve 100 respostas e buscou conhecer a relevância e o nível de satisfação dos itens levantados no primeiro questionário. O local estudado foi a cidade de Canoinhas-SC. Como resultado, chegou-se à uma Matriz da Qualidade, que apresentou quais aspectos inerentes aos espaços caminháveis são considerados mais importantes para os pedestres, onde destacam-se aqueles ligados à qualidade das calçadas: presença de buracos e raízes de árvores, espaço segregado dos demais meios de circulação e manutenção e tipo de piso da calçada. No geral, tais aspectos, não são totalmente contemplados nas estruturas voltadas ao deslocamento pedonal de Canoinhas e possuem valores de nível de percepção abaixo do valor de relevância dado aos mesmos. Dessa forma, os resultados obtidos podem, futuramente, ser considerados e implementados em projetos de mobilidade urbana, se for o caso.

Palavras-chave: Sistemas de Transportes; Caminhabilidade; Mobilidade Urbana.

ABSTRACT

This dissertation is an analysis of the user's perception regarding the characteristics of the urban environment and how it could increase walkability as a way of travel. Over the years, while the number of travels based on individual motorized transportation just increased, the numbers of active mobility remained stagnant. Based on this scenario, the research question arises: Do the parameters found in spaces intended for walking match the needs and desires of their users? Taking this into account, this research aimed to define quality parameters for walkability on public sidewalks based on the user's perception. A theoretical literature review was developed with themes focused on urban mobility, sustainable urban mobility and walkability, in addition, the use of the QFD (Quality Function Deployment) methodology, which obtain the opinions of end users as a primary source of information and, based on them, matrices and tables are developed, in order to result in final specifications of products or services, for example. In this research, among the steps of the methodology, the users' opinions were captured through two questionnaires. The first, focused on a qualitative question, obtained 30 responses, whose theme approached the characteristics of the environment that encourage or discourage walkability. The second, obtained 100 responses and sought to know the relevance and level of satisfaction of the items listed in the first questionnaire. The case study was developed in the city of Canoinhas-SC, Brazil. As a result, a Quality Matrix was developed, which showed which aspects inherent to walkable spaces are considered more important for pedestrians, where those linked to the quality of sidewalks stand out: presence of holes and tree roots, segregated space for other means of circulation and maintenance and type of pavement on the sidewalk. In general, such aspects are not fully contemplated in structures destined to pedestrian movement in Canoinhas and have perception level values below the relevance value given to them. Thus, the results obtained may, in the future, be considered and implemented in urban mobility projects, if applicable.

Keywords: Transport systems, Walkability; Urban mobility.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Evolução do número de viagens por modo de transporte (considerando 2014 = 1). | 19 |
| Figura 2 - Fluxograma da metodologia aplicada no estudo..... | 24 |
| Figura 3 - Divisão modal das viagens realizadas em 2018 (Simob/ANTP) | 27 |
| Figura 4 - Divisão modal das viagens por porte do município (Simob/ANTP)..... | 28 |
| Figura 5 - Evolução da divisão modal em viagens realizadas (2014-2018) (Simob/ANTP) . | 29 |
| Figura 6 - Taxa de motorização por mil habitantes no Brasil nos últimos 20 anos.... | 29 |
| Figura 7 - Utilização de diferentes meios de transportes no Rio de Janeiro/RJ em 1950 e 2005 | 32 |
| Figura 8 - Recurso do PLOA para o programa de mobilidade urbana (2020-2023).. | 34 |
| Figura 9 - 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030...37 | |
| Figura 10 - Comparação espacial entre diferentes modais para o deslocamento do mesmo número de pessoas | 39 |
| Figura 11 - Percentual do consumo de energia (TEP) pela população (Simob/ANTP) por modo de transporte (2018)..... | 40 |
| Figura 12 - Publicações/ano na base de dado <i>Scopus</i> entre 1989 e 2023 | 42 |
| Figura 13 - Exemplo de componentes da calçada | 45 |
| Figura 14 - Sugestões de larguras para as calçadas para atender as necessidades dos pedestres..... | 46 |
| Figura 15 - Notas atribuídas a qualidade das calçadas por porte de cidades (em %)... | 48 |
| Figura 16 - Representação de uma matriz com seus elementos constituintes | 51 |
| Figura 17 - Publicações/ano nas bases de dados WoS e <i>Scopus</i> entre 1990 e 2023 .. | 54 |
| Figura 18 - Vista aérea da cidade de Canoinhas (SC)..... | 56 |
| Figura 19 - Localização de Canoinhas (SC) e municípios limítrofes | 57 |
| Figura 20 - Representação da densidade habitacional de Canoinhas (SC) (hab./ha)... | 58 |
| Figura 21 - Pirâmide etária de Canoinhas (SC) em 2010..... | 59 |
| Figura 22 - Número de habitantes (2000 a 2020) e de veículos (2002 a 2020) em Canoinhas (SC)..... | 60 |
| Figura 23 - Cruzamento das ruas Coronel Albuquerque e Barão do Rio Branco | 61 |
| Figura 24 - Tipologia de veículos em dias úteis – média de todos os dias..... | 62 |
| Figura 25 - Polos Geradores de Viagens (PGVs) na área urbana de Canoinhas | 63 |
| Figura 26 - Índice de Ciclomobilidade em Canoinhas e as categorias que o compõem.. | 64 |

| | |
|---|-----|
| Figura 27 - Índice de caminhabilidade na região central de Canoinhas e as categorias que o compõem..... | 66 |
| Figura 28 - Regiões de Canoinhas que devem padronizar as calçadas | 67 |
| Figura 29 - Padrões de calçadas e passeios estabelecidos na Lei Municipal nº 5.954/2016 . | 68 |
| Figura 30 - Visão geral da matriz da qualidade adaptada para este trabalho | 69 |
| Figura 31 - Fluxograma para construção da Matriz da Qualidade aplicada para a realização deste trabalho | 70 |
| Figura 32 - Valores dos itens da QE na Qualidade Planejada – Organizado a partir do Questionário II (Apêndice D) | 78 |
| Figura 33 - Recorte dos itens da CQ e da matriz de correlação entre eles | 83 |
| Figura 34 - Recorte da matriz de correlação entre itens da QE e da CQ | 85 |
| Figura 35 - Recorte da matriz da qualidade ilustrando as etapas para se obter o peso absoluto de cada item da tabela de característica da qualidade | 86 |
| Figura 36 - Fluxograma das tabelas e matrizes que compõem a matriz da qualidade.. | 87 |
| Figura 37 - Matriz da Qualidade | 88 |
| Figura 38 - Notas finais de grau de importância e de nível de percepção em Canoinhas, para cada item da QE | 90 |
| Figura 39 - Rua Felipe Schmidt em Canoinhas - SC..... | 94 |
| Figura 40 - Ruas da área urbana de Canoinhas – SC, com estruturas para o deslocamento pedonal ineficientes | 95 |
| Figura 41 - Publicações/ano nas bases de dados WoS e Scopus a partir de 1990 | 110 |
| Figura 42 - Trabalhos de origem brasileira/ano a partir de 1992..... | 113 |
| Figura 43 - Publicações/ano a partir de 1990..... | 117 |
| Figura 44 - Sexo, idade e ocupação dos entrevistados no questionário I | 129 |
| Figura 45 - Bairros da região central de Canoinhas e o número de entrevistados/bairro | 130 |
| Figura 46 - Escolaridade e renda familiar dos respondentes | 130 |
| Figura 47 - Resultado das perguntas referentes a mobilidade dos respondentes... | 131 |
| Figura 48 - Sexo e idade dos entrevistados no questionário II..... | 132 |
| Figura 49 - Bairros da região central de Canoinhas e o número de entrevistados/bairro .. | 133 |
| Figura 50 - Escolaridade e renda familiar dos respondentes | 133 |
| Figura 51 - Resultado das perguntas referentes a mobilidade dos respondentes... | 134 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1 - Fatores que desestimulam o deslocamento pedonal em centros urbanos.. | 44 |
| Quadro 2 - Metodologias analisadas por Debatin Neto e Zobot (2023) e Ozelim (2022) | 49 |
| Quadro 3 - Itens da Qualidade Exigida – Organizado a partir do Questionário I (Apêndice C) | .73 |
| Quadro 4 - Unidades de mensuração/consulta dos itens da CQ..... | 79 |
| Quadro 5 - Simbologias utilizadas para representar o melhor comportamento das CQ.. | 80 |
| Quadro 6 - Elementos da Característica da Qualidade | 80 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 - Percepção do pedestre em relação ao espaço urbano (em %), de acordo com o tamanho populacional da cidade | 43 |
| Tabela 2 - Características urbanísticas do entorno dos domicílios de Canoinhas/SC (2010). | 65 |
| Tabela 3 - Percepção dos pedestres a respeito das calçadas de Canoinhas | 66 |
| Tabela 4 - Itens da Característica da Qualidade (CQ), ordenados após aplicação da metodologia..... | 92 |
| Tabela 5 - Áreas de pesquisa que mais utilizaram a metodologia QFD a partir de 2015 e o número de publicações de cada área (em parênteses) | 111 |
| Tabela 6 - Países de onde se originaram o maior número de publicações a partir de 2015 e o número de publicações de cada país (em parênteses)..... | 112 |
| Tabela 7 - Autores que mais publicaram a partir de 2015 e o número de publicações respectivos a cada autor (em parênteses) | 112 |
| Tabela 8 - Áreas de pesquisa que mais utilizaram a metodologia QFD e o número de publicações de cada área (em parênteses)..... | 114 |
| Tabela 9 - Organizações/afiliações que mais possuem publicações utilizando o QFD e o número de publicações de cada uma (em parênteses)..... | 115 |
| Tabela 10 - Autores com mais publicações brasileiras referentes ao QFD e o número de publicações de cada autor (em parênteses)..... | 115 |
| Tabela 11 - Áreas de pesquisa com maiores publicações e o número de publicações de cada área (em parênteses) | 117 |
| Tabela 12 - Países de onde se originaram a maioria das publicações e o número de respectivas publicações (em parênteses) | 118 |
| Tabela 13 - Publicações brasileiras com associação das terminologias “transporte” e “QFD” | 119 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ANTAQ | Agência Nacional de Transportes Aquaviários |
| ANTP | Associação Nacional de Transportes Público |
| ANTT | Agência Nacional de Transportes Terrestres |
| CNDU | Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano |
| CNM | Confederação Nacional de Municípios |
| CNPU | Comissão Nacional de Regiões Metropolitanas e Política Urbana |
| CO ² | Dióxido de Carbono |
| CONIT | Conselho Nacional de Integração de Política de Transportes Terrestres |
| CQ | Característica da Qualidade |
| CTB | Código de Trânsito Brasileiro |
| DENATRAN | Departamento Nacional de Trânsito |
| DETRAN | Departamento Estadual de Trânsito |
| DNIT | Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes |
| EBTU | Empresa Brasileira de Transportes Públicos |
| FCO | Fundação Cristiano Ottoni |
| F.O.F.A. | Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças |
| Geipot | Grupo Executivo de Estudos de Integração da Política de Transporte |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICQC | <i>International Conference of Quality Control</i> |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada |
| ITDP | Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento |
| JODC | <i>Japan Overseas Development Corporation</i> |
| JUSE | União de Cientistas e Engenheiros Japoneses |
| NBR | Norma Técnica Brasileira |
| ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PGVs | Polos Geradores de Viagens |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PLANMOB | Plano de Mobilidade de Canoinhas |
| PLOA | Projeto de Lei Orçamentária Anual |

| | |
|-------------|---|
| PND | Plano Nacional de Desenvolvimento |
| PNMU | Política Nacional de Mobilidade Urbana |
| PRF | Polícia Rodoviária Federal |
| QD | Desdobramento da Qualidade |
| QE | Qualidade Exigida |
| QFD | <i>Quality Function Deployment</i> – Desdobramento da Função Qualidade |
| QFDr | Desdobramento da Função Qualidade no sentido restrito |
| QP | Qualidade Planejada |
| <i>RICE</i> | <i>Reach, Impact, Confidence e Effort</i> |
| SDP | Sistema de Desenvolvimento de Produto |
| SEDU/PR | Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República |
| Simob | Sistema de Informações da Mobilidade |
| SIPS | Sistema de Indicadores de Percepção Social |
| TC | Transporte Coletivo |
| TEP | Toneladas Equivalentes de Petróleo |
| TI | Transporte Individual |
| TNM | Transporte Não Motorizado |
| UCP/h | Carro de Passeio por Hora |
| UFMG | Universidade Federal de Minas Gerais |
| UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina |
| WoS | <i>Web of Science</i> |
| WRI | <i>World Resources Institute</i> |

SUMÁRIO

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 17 |
| 1.1 | JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA..... | 18 |
| 1.2 | OBJETIVOS..... | 21 |
| 1.2.1 | Objetivo Geral | 21 |
| 1.2.2 | Objetivos Específicos | 21 |
| 1.2.3 | Justificativa dos objetivos | 21 |
| 1.3 | DELIMITAÇÃO DA PESQUISA..... | 22 |
| 1.4 | ESTRUTURA DO TRABALHO..... | 22 |
| 1.5 | METODOLOGIA PARA O LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES..... | 23 |
| 1.6 | METODOLOGIA DO TRABALHO..... | 24 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 25 |
| 2.1 | MOBILIDADE URBANA..... | 25 |
| 2.1.1 | História da Mobilidade Urbana no Brasil | 30 |
| 2.1.2 | Mobilidade Urbana X Pandemia da Covid 19 | 35 |
| 2.2 | MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL..... | 36 |
| 2.3 | CAMINHABILIDADE..... | 40 |
| 2.3.1 | Viagens a pé | 42 |
| 2.3.2 | Espaço voltado ao pedestre | 44 |
| 2.4 | FERRAMENTA METODOLÓGICA..... | 49 |
| 2.4.1 | Desdobramento da Função Qualidade – QFD | 50 |
| 2.4.2 | Origem e Utilização do QFD no Brasil | 52 |
| 2.4.3 | Revisão Bibliométrica – QFD | 53 |
| 3 | CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA | 56 |
| 3.1 | DADOS GERAIS..... | 57 |
| 3.2 | MOBILIDADE URBANA..... | 59 |
| 4 | APLICAÇÃO DA METODOLOGIA | 69 |
| 4.1 | QUALIDADE EXIGIDA (QE)..... | 71 |
| 4.1.1 | Captação da voz do usuário | 71 |
| <i>4.1.1.1</i> | <i>Questionário I</i> | <i>71</i> |
| 4.1.2 | Tradução da voz do usuário em itens da Qualidade Exigida | 72 |
| 4.2 | QUALIDADE PLANEJADA (QP)..... | 74 |

| | | |
|----------------|--|------------|
| 4.2.1 | Determinação do grau de importância dos itens da QE e do nível de satisfação dos usuários | 74 |
| 4.2.1.1 | Questionário II..... | 75 |
| 4.2.2 | Cálculo dos pesos absoluto e relativo de cada item da QE | 76 |
| 4.3 | CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE (CQ) | 79 |
| 4.3.1 | Criação da tabela de desdobramentos da Característica da Qualidade .. | 79 |
| 4.3.2 | Correlação entre itens da CQ..... | 82 |
| 4.4 | MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE QE E CQ..... | 84 |
| 4.4.1 | Análise da correlação entre QE e CQ..... | 84 |
| 4.5 | QUALIDADE PROJETADA..... | 85 |
| 4.5.1 | Conversão da importância dos itens da QE para os itens da CQ..... | 86 |
| 4.6 | MATRIZ DE QUALIDADE | 87 |
| 5 | ANÁLISE DOS DADOS..... | 89 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 97 |
| | REFERÊNCIAS | 100 |
| | APÊNDICE A – REVISÃO BIBLIOMÉTRICA DO QFD..... | 109 |
| | APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) | 121 |
| | APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO I | 123 |
| | APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO II | 124 |
| | APÊNDICE E – PERFIL DOS ESTREVISTADOS DA PESQUISA I..... | 129 |
| | APÊNDICE F – PERFIL DOS ESTREVISTADOS DA PESQUISA II | 132 |

1 INTRODUÇÃO

O deslocamento a pé é a forma de locomoção mais primitiva e acessível que existe, já que para realizá-la não é necessária a utilização de nenhum outro equipamento ou veículo, apenas a intenção do indivíduo, sua capacidade motora e o ambiente apropriado para fazê-lo. Em meios urbanos, um dos principais aspectos desse ambiente é a calçada.

As calçadas e demais estruturas associadas ao deslocamento a pé se incorporam ativamente nas questões de mobilidade urbana sustentável, assunto que, após a criação da Lei nº 12.587/2012, passou a ser ainda mais discutido nas cidades brasileiras. Esta lei institui diretrizes e objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana, que torna obrigatório um plano de mobilidade urbana para municípios com população superior a 20 mil habitantes.

Assim como os demais modos de transportes, a decisão do indivíduo em realizar viagens a pé se baseia em uma série de fatores. Fatores socioeconômicos, características da viagem e relativas à estrutura urbana, e atitudinais ou de estilo de vida (LARRAÑAGA et al., 2009). Os fatores referentes ao local, que interferem na realização de viagens a pé pela população, recebem o nome genérico de “caminhabilidade” (RODRIGUES et al., 2014).

Ao reconhecer a importância da caminhabilidade e, conseqüentemente, das calçadas e estruturas para pedestres para o meio urbano e social, é necessário conhecer e analisar quais aspectos tornam esses espaços atrativos aos olhos dos usuários. Segundo Frackelton et al. (2013, p. 1, tradução nossa) os planejadores reconhecem os benefícios de fornecer calçadas de qualidade para população, mas faltam dados necessários para apoiar e incentivar a implementação de projetos nesta área.

Ao tratar dos componentes físicos que tornam as estruturas para pedestres em lugares atrativos, Oliveira (2015) ressalta que avaliações do espaço construído são essenciais para que a legislação seja coerente com a política de promoção da mobilidade urbana sustentável. Com isso, há a promoção e o estímulo do transporte não motorizado dentro do cenário urbano.

Porém, percebe-se que com o passar dos anos, as viagens a pé e, por consequência a mobilidade sustentável, vêm perdendo espaço para o transporte

motorizado. Nesse aspecto, consideram-se necessárias ações e políticas públicas que incentivem a população a utilizar cada vez mais o deslocamento pedonal¹.

Assim, visando incentivar a prática da caminhada como modo de deslocamento, o espaço que a recebe deve possuir as configurações adequadas para tal, tornando-se atraente aos olhos da população. “Quanto mais variada e concentrada for a diversidade de determinada área, maior a oportunidade para caminhar. Até as pessoas que vão de carro ou de transporte público a uma área viva e diversificada caminham ao chegar lá” (JACOBS, [1961] 2011, parte 2).

Nesse contexto, este trabalho utiliza o QFD (*Quality Function Deployment – Desdobramento da Função Qualidade*), uma metodologia criada no Japão, nos anos sessenta, que melhorou e aprimorou produtos e serviços no decorrer dos anos, embora tenha sido desenvolvida, inicialmente, para a indústria automobilística. Apesar de desenvolvida há mais de 60 anos, ainda se mostra muito efetiva no desenvolvimento de produtos e serviços, diferenciando-se de outras abordagens por focar-se inicialmente, na percepção do usuário. Ela utiliza a percepção dos usuários como etapa inicial para criação ou reformulação de produtos ou serviços, através de desdobramentos de tabelas e matrizes. Assim, o método permite captar informações relevantes relacionadas às pessoas que irão utilizar o espaço, bem como do espaço em si.

As informações obtidas são organizadas em tabelas e matrizes de qualidade que mostram, a partir da percepção do usuário, maneiras de melhorar e, para o caso desse estudo, aprimorar o ambiente para a melhoria da caminhabilidade em determinado local.

1.1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA

Calçadas agradáveis, bem estruturadas e seguras criam um ambiente convidativo para população, estimulando a mobilidade ativa. Além disso, há uma série de pontos positivos que estão associados à existência desse tipo de local, como favorecimento dos pontos turísticos e economia do comércio localizado no seu entorno, diminuição de acidentes rodoviários e melhora da saúde, sociabilidade e senso de liberdade dos usuários (SANDT et al., 2008, tradução nossa).

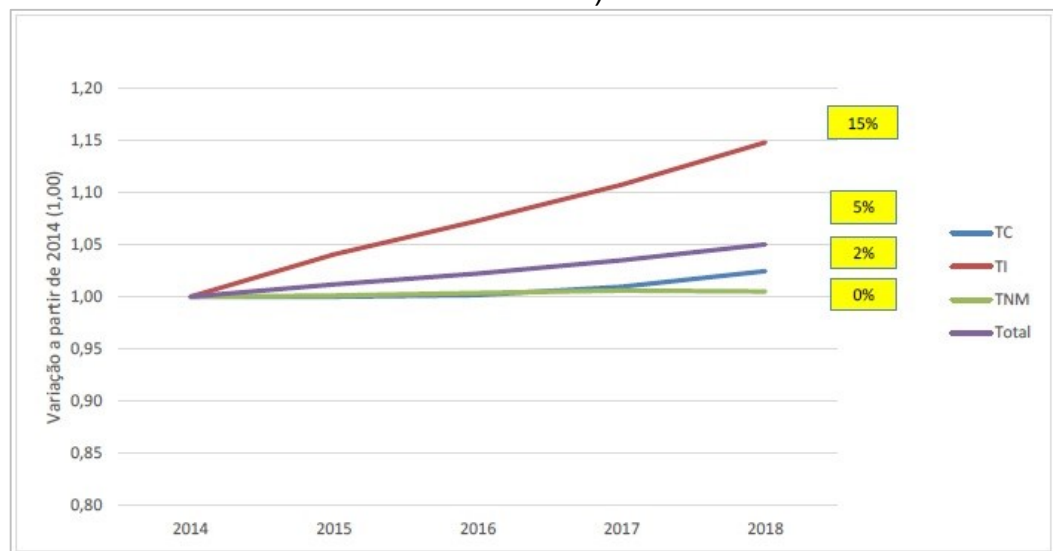
¹ Define-se “pedonal” como “reservado a pedestres” (RISCO, 2021).

Contudo, mesmo o deslocamento pedonal tendo sua importância reconhecida, o pedestre continua perdendo espaço para os veículos motorizados e isso se reflete nos modos escolhidos para realização de viagens.

Toda a atenção dada aos veículos motorizados nos últimos 10 anos acabou por colocar o transporte não motorizado em segundo plano. Isso pode ser observado em cidades brasileiras cujo investimento em mobilidade urbana não alcança ações mais efetivas de apoio ao pedestre, mesmo com o menor custo que a infraestrutura voltada a esse público possui em comparação com o dos veículos motorizados (DEBATIN NETO; ZABOT, 2023). Isso acaba estimulando parte da população, que possui acesso a um veículo motorizado, a realizar cada vez mais viagens através do transporte motorizado individual.

O constante aumento da preferência por viagens utilizando carros e motos pode ser observado na Figura 1. Trata-se de dados da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), de 2014 a 2018 e que mostram a evolução do número de viagens por modo de transporte durante esses anos, englobando o Transporte Coletivo (TC), o Transporte Individual (TI) e o Transporte Não Motorizado (TNM).

Figura 1 - Evolução do número de viagens por modo de transporte (considerando 2014 = 1)



Fonte: Associação Nacional de Transportes Público (ANTP) (2020)

O gráfico da Figura 1 ilustra a estabilidade no número de deslocamentos ativos (TNM), frente à ascendente preferência por automóveis e motocicletas (TI). Segundo a ANTP (2020), enquanto os demais modos obtiveram variações mínimas, o uso do transporte individual motorizado teve um aumento de 2,6 bilhões de viagens

entre 2014 e 2018. Esses dados mostram a importância em pesquisar diretamente a população usuária, de modo a tentar desvendar quais os aspectos inerentes ao espaço urbano aumentariam os números de viagens a pé. Esse dado se torna mais instigante pelo fato de Ghidini (2011) afirmar que metade de todos os percursos urbanos é inferior a 3 km. Dessa forma, questiona-se: os parâmetros encontrados nos espaços destinados à caminhada condizem com as necessidades e desejos de seus usuários?

Para estimular a caminhabilidade é necessário que o espaço físico onde estão situadas as calçadas represente um lugar atrativo para os pedestres. Este espaço “deve atender as necessidades de locomoção de todos os pedestres, independentemente da idade, do grupo social, da aptidão física e da condição do momento” (CARVALHO, 2006, p. 14).

Do ponto de vista da evolução da sociedade e das cidades, se o transporte age como impulsionador para o desenvolvimento, o transporte a pé pode estimular o desenvolvimento sob a ótica da sustentabilidade, de maneira segura, acessível, eficiente e resiliente, diminuindo as emissões de carbono e outros impactos ambientais (ONU, 2016).

A busca pelo desenvolvimento sustentável é um grande desafio, tanto para países em desenvolvimento, quanto para os desenvolvidos. Dessa forma, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU, indica 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2016).

A definição de tais objetivos associa-se fortemente aos avanços do transporte sustentável, sendo possível associar, mesmo que indiretamente, questões de mobilidade urbana aos 17 ODS (CNM, 2018; ONU, 2016 [tradução nossa]).

No Brasil, o planejamento em torno do conceito de transporte sustentável começou a se destacar em 2003, com a criação do Ministério das Cidades, que passou a incentivar estados e municípios com a implantação da Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável, a qual trabalha questões de transporte, acessibilidade e mobilidade (FIGUEIRÊDO e MAIA, 2015).

De modo a contribuir com soluções para esse tema, esta pesquisa aborda a perspectiva dos usuários e seus entendimentos do que seriam características agradáveis e que incentivariam a realização de viagens a pé.

Espera-se que, com os resultados apresentados através da aplicação da metodologia proposta, seja possível identificar, revisar e propor parâmetros para

criação, revitalização, ampliação e, se for o caso, implantação de novas estruturas de apoio ao deslocamento pedonal.

1.2 OBJETIVOS

De modo a melhor organizar a execução do estudo, definiram-se os objetivos geral e específicos, conforme descritos na sequência.

1.2.1 Objetivo Geral

Definir parâmetros qualitativos para favorecer a mobilidade ativa em vias públicas, a partir da percepção dos usuários.

1.2.2 Objetivos Específicos

De modo a alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Determinar aspectos que definem a mobilidade urbana sustentável, especificamente a caminhabilidade;
- b) Identificar, através de pesquisa com usuários, quais aspectos são considerados mais importantes para um deslocamento pedonal;
- c) Propor ações de planejamento para melhoria de infraestruturas disponíveis ou desejáveis na área de estudo.

1.2.3 Justificativa dos objetivos

Ao identificar os aspectos inerentes a mobilidade urbana sustentável e a caminhabilidade, busca-se obter dados e informações que auxiliem pesquisas na área, conhecendo os preceitos, aplicabilidade e a realidade que envolvem tais temas, especialmente nas cidades brasileiras.

Nesse sentido, percebendo-se o quanto o transporte ativo mantém-se num patamar estagnado frente as demais formas de se deslocar dentro das cidades

brasileiras, busca-se compreender o porquê de tal índice. Para isso, neste trabalho, o usuário final é consultado diretamente, para que seja possível entender quais características do ambiente urbano serviriam de estímulo ao aumento das viagens a pé.

Obtendo tais informações, pode-se traduzir os resultados obtidos em parâmetros qualitativos que, de acordo com a opinião do próprio usuário, favoreçam realizar mais viagens a pé e, se for o caso, propondo ações de melhorias nas infraestruturas e espaços urbanos como um todo, criando ambientes mais atrativos, melhorando a caminhabilidade.

1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esse estudo buscou listar parâmetros que, aplicados ao planejamento possam melhorar a caminhabilidade e estimular a realização de viagens a pé. O local de estudo, por questões de viabilidade para execução em função da pandemia do coronavírus (Covid 19), foi a cidade de Canoinhas (SC), local de moradia do autor. A aplicação da ferramenta metodológica QFD (Desdobramento da Função Qualidade), através de formulários aplicados de maneira virtual e presencial, encontrou a opinião de moradores locais que serviram como fonte de dados primários para alcançar o resultado esperado.

Após definir os parâmetros, foram escolhidas algumas estruturas para pedestres no município de Canoinhas, de modo a exemplificar a presença, ou não, de tais elementos e indicar possíveis melhorias a serem realizadas, objetivando atender aos requisitos identificados.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho divide-se em seis capítulos.

O primeiro consiste na introdução, que abrange a justificativa e a relevância do tema. Estão também descritos os objetivos, geral e específicos, a estrutura do trabalho e os procedimentos metodológicos.

No segundo capítulo encontra-se o referencial teórico, com os temas abordados neste trabalho: mobilidade urbana, mobilidade urbana sustentável,

caminhabilidade e a ferramenta metodológica utilizada, o QFD - Desdobramento da Função Qualidade (conceituação, história e revisão bibliométrica).

O terceiro capítulo apresenta a caracterização da cidade de aplicação da metodologia (Canoinhas – SC), com a justificativa pela escolha da mesma, seus dados gerais e informações relacionadas a mobilidade urbana do município.

Estão descritas no quarto capítulo todas as etapas destinadas à aplicação do método proposto que, ao final, apresenta uma Matriz da Qualidade.

O quinto capítulo apresenta a análise dos resultados, onde são verificados os dados obtidos e determinadas as principais observações identificadas a partir da metodologia.

As considerações finais e recomendações para trabalhos posteriores são os temas do sexto capítulo.

Na sequência do sexto capítulo figuram as referências bibliográficas e apêndices.

1.5 METODOLOGIA PARA O LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Os procedimentos metodológicos utilizados para elaboração deste trabalho foram a revisão bibliográfica, considerando os temas de mobilidade urbana, de forma mais ampla, e a caminhabilidade², de forma mais específica. Os temas foram analisados no município escolhido como área de estudo, tendo como referência livros, trabalhos acadêmicos e documentos técnicos.

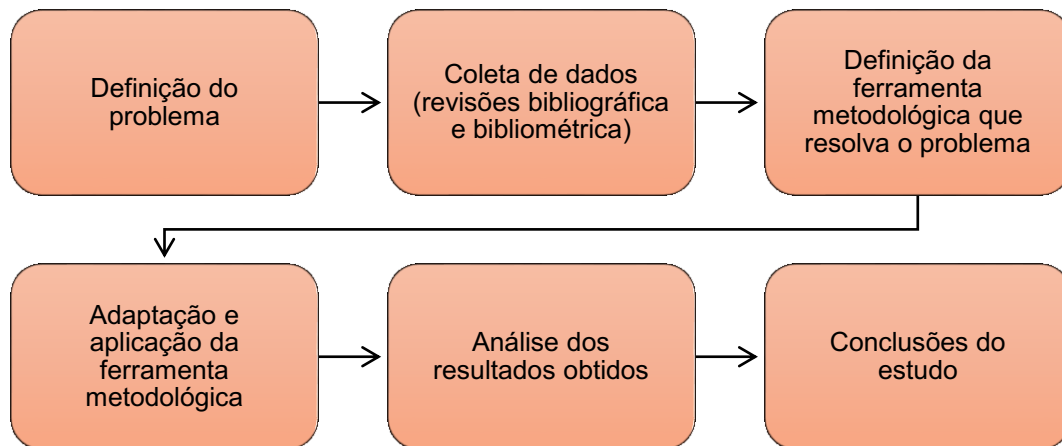
O estudo em torno da metodologia utilizada para o levantamento e análise de dados para o Desdobramento da Função Qualidade foi realizado através da revisão de três obras: Akao (1997), devido à sua importância histórica mundial a respeito do assunto, Miguel (2008) e Cheng e Melo Filho (2010), devido a suas visões generalistas e aplicações do QFD no Brasil. Também foi realizada uma revisão bibliométrica verificando a utilização do QFD em trabalhos científicos.

² Também realizou-se uma breve revisão bibliométrica a respeito da terminologia “caminhabilidade” e o termo em inglês “walkability”.

1.6 METODOLOGIA DO TRABALHO

O fluxograma da Figura 2, ilustra as etapas aplicadas a este estudo, a fim de se alcançar o objetivo proposto.

Figura 2 – Fluxograma da metodologia aplicada no estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As etapas referentes a adaptação e aplicação da ferramenta metodológica são descritas no fluxograma da Figura 32 (pag. 73), disposta no capítulo 4 (pag. 72).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico apresenta informações referentes à mobilidade urbana, mobilidade urbana sustentável e caminhabilidade.

2.1 MOBILIDADE URBANA

Durante muito tempo a mobilidade foi tratada visando apenas o acesso físico aos meios de transporte, o que acabou originando uma série de problemas urbanos, como aumento de custo e tempo de viagem, poluição atmosférica e sonora, acidentes de trânsito, entre outros problemas que impactam diretamente a qualidade de vida da população (COSTA, 2008).

Todavia, fatores ligados a mobilidade urbana surgiram nos últimos anos e seguem mudando a forma de se discutir e planejar esse aspecto nas cidades. “O surgimento de novas tecnologias digitais, a oferta de novos serviços, a introdução da robótica e da inteligência artificial aplicada aos veículos e o uso do *big data* têm transformado arranjos institucionais e papéis que por muito tempo permaneceram praticamente inalterados” (MOBILIDADOS, 2019, p. 3).

Assim, as formas de se planejar as cidades têm sido revistas, buscando um desenvolvimento mais sustentável, trabalhando questões ambientais, econômicas, sociais e comportamentais, desenvolvendo ambientes urbanos com melhores condições de mobilidade e acessibilidade (COSTA, 2008).

Mas a realidade é que nossas cidades ainda estão longe de serem as "cidades do futuro" — inteligentes, eficientes e fluidas —, idealizadas em filmes e desenho de ficção. Nosso dia a dia é vivenciado em territórios desiguais, espraiados, inacessíveis e em crescente periferização, com baixa cobertura da população por transportes de média e alta capacidade, sistemas de ônibus lentos, poluentes e pouco confiáveis, sujeitos ao tráfego e engarrafamentos. Não é uma fotografia muito animadora (MOBILIDADOS, 2019, p. 3).

Dessa forma, mobilidade urbana e acessibilidade devem coexistir de maneira integrada e cooperativa. Tais expressões possuem suas definições constantemente confundidas, assim, é pertinente definirmos ambas. A Lei nº 12.587/2012 define em seu Art. 4º, incisos II e III os termos “mobilidade urbana” e “acessibilidade” sendo, a primeira, a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no

espaço urbano”, e a segunda, a “facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor” (BRASIL, 2012).

Pires e Elali (2014) apresentam uma conceituação mais detalhada da terminologia “mobilidade urbana”:

[...] mobilidade urbana é o resultado de um conjunto de políticas integradoras de todos os atores que compõe o ambiente urbano, se inserindo no processo democrático do qual faz parte a reestruturação das cidades e, como tal, motivada por projetos de integração, seja pela fruição dos usuários ou pela criação de espaços que possam promover, difundir e preservar o ambiente natural e o patrimônio cultural, histórico e artístico de uma cidade. Nesse sentido, os meios de transportes e a circulação livre de barreiras devem estar inseridos em políticas públicas baseadas nas pessoas e não nos veículos, proporcionando acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transporte, que não gerem segregação espacial, sejam socialmente inclusivos e ecologicamente sustentáveis (PIRES; ELALI, 2014, p. 2).

Para Portugal, a mobilidade de alguém deriva da influência mútua entre as características da população e as condições de acessibilidade, que são resultado da relação transporte e uso do solo. “[...] o transporte, com suas infraestruturas e serviços, fornece acesso que, junto ao uso do solo, promove as condições de acessibilidade.” (2017, p. 24).

Desse modo, ao se planejar a mobilidade nas cidades, o pensamento principal deve estar nas pessoas, buscando as melhores formas e estruturas para que as mesmas se desloquem, considerando prioritariamente, os aspectos econômicos, ambientais e sociais. Incluindo o transporte individual motorizado como importante integrante desse planejamento, mas não como protagonista do mesmo.

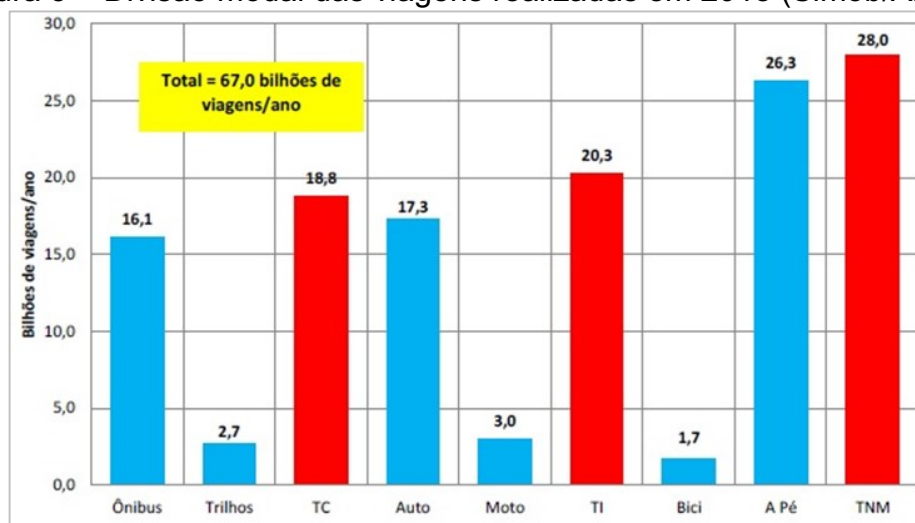
Todavia, como ilustrado na Figura 1 (pag. 21), disposta no capítulo 1.1 (pag. 20), quando se analisa a preferência modal para realização de viagens, um relatório com informações de 2018 da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) mostra que, apesar de ainda se tratar do modo mais utilizado, o Transporte Não Motorizado (TNM) tem se mantido num patamar estagnado, desde 2014, assim como o Transporte Coletivo (TC). Diferente deles, o Transporte Individual motorizado (TI) segue em alta durante os quatro anos analisados (ANTP, 2020).

De acordo com o levantamento, contabilizando apenas o modo principal de cada viagem, foram realizadas 67 bilhões de viagens entre moradores que compõem

o universo Simob/ANTP³, no ano de 2018. O que corresponde a cerca de 223 milhões de viagens por dia e uma média de 1,65 viagem por habitante/dia (ANTP, 2020).

A Figura 3 traz o gráfico com a divisão modal referente as 67 bilhões de viagens classificadas por modo principal⁴. O gráfico apresenta, em azul, a subdivisão dos valores dos modos de transportes que, somados, resultam no valor geral por tipo de transporte, em vermelho: TC (ônibus + trilhos), TI (automóvel e motocicleta) e TNM (bicicleta e a pé).

Figura 3 – Divisão modal das viagens realizadas em 2018 (Simob/ANTP)



Fonte: Associação Nacional de Transportes Público (ANTP) (2020)

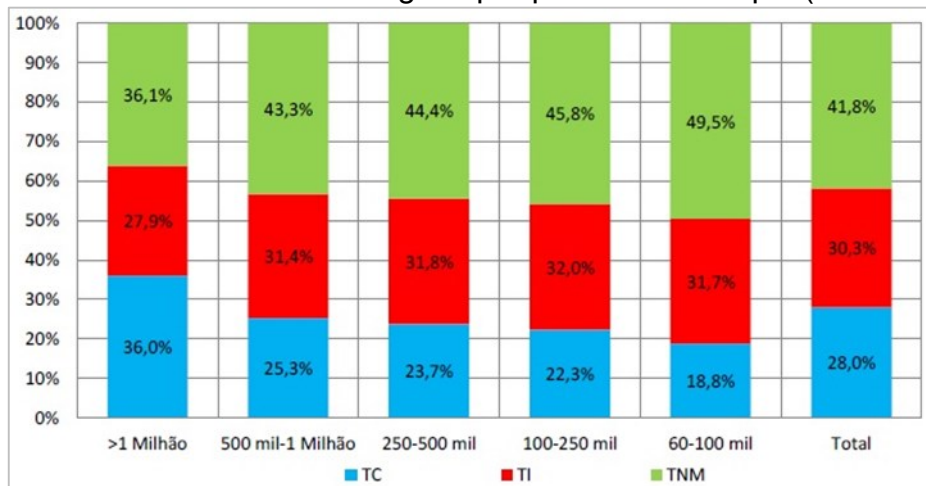
De acordo com o gráfico da Figura 3, os deslocamentos através do TNM, especialmente a pé, lideram o número de viagens realizadas em 2018, com quase 30 bilhões (42% do total). Seguida dos automóveis e motos (TI) com 20,3 bilhões (30% do total) e do TC (ônibus e trilhos) com 18,8 bilhões (28% do total) (ANTP, 2020).

Todavia, quando as viagens são classificadas conforme o porte dos municípios (Figura 4), aparecem algumas variações que ilustram a necessidade de se criar ações de políticas de mobilidade urbana específicas para realidade de cada cidade (ANTP, 2020).

³ O conjunto de municípios que integra o Sistema de Informações da Mobilidade (Simob) da ANTP é composto por 533 cidades com população acima de 60 mil habitantes no ano de 2014 (ANTP, 2020).

⁴ Nos dados expostas não são consideradas as distâncias, apenas os totais de viagens contabilizadas.

Figura 4 – Divisão modal das viagens por porte do município (Simob/ANTP)



Fonte: Associação Nacional de Transportes Público (ANTP) (2020)

O gráfico da Figura 4 mostra que, conforme a população das cidades cresce, aumenta-se as viagens utilizando o TC, chegando a ser superior as viagens de TI e praticamente igual ao TNM, em cidades com mais de 1 milhão de habitantes. Por outro lado, quanto menor o porte do município, mais viagens são feitas através do TNM, chegando a quase 50% do total de viagens nos municípios entre 60 e 100 mil habitantes. Já o TI apresenta pouca variação, entre 31% e 32%, exceto nas cidades com mais de 1 milhão de habitantes, onde não chega a 28% do total de viagens (ANTP, 2020).

Quando as viagens passam a ser decompostas por trechos de modos diferentes e não por modos principais, o valor total de deslocamentos aumenta, já que se adiciona o deslocamento a pé feito para se chegar e voltar do transporte coletivo, por exemplo. Dessa forma, o número total de deslocamentos realizados pela população dos municípios (Simob/ANTP) chega a 104,5 milhões. Com 18,8 bilhões de viagens com TC, 20,3 bilhões com TI e 65,5 bilhões utilizando o TI (ANTP, 2020).

Tais valores demonstram a importância da valorização e do investimento em infraestruturas voltadas ao transporte não motorizado, especialmente ao pedestre, uma vez que a caminhada, além de se tratar do principal modo de viagem, ainda se refere a um componente fundamental para realização dos outros tipos de deslocamentos.

Todavia, o TNM vêm diminuindo sua participação na mobilidade urbana brasileira, assim como o TC, diferentemente do transporte individual (Figura 5).

Figura 5 – Evolução da divisão modal em viagens realizadas (2014-2018)
(Simob/ANTP)

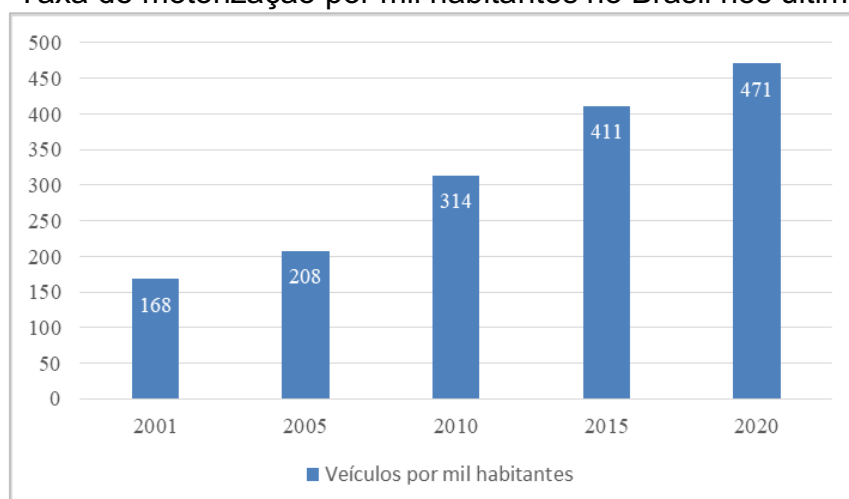


Fonte: Associação Nacional de Transportes Público (ANTP) (2020)

O gráfico da Figura 5 ilustra o comportamento dos modos na participação da mobilidade urbana desde 2014, até 2018. Observa-se o crescimento da participação do transporte individual, que passou de 27,7% em 2014, para 30,3% em 2018, ultrapassando a posição do transporte coletivo, que reduziu de 28,7% em 2014 para 28% em 2018. Já o transporte não motorizado, apesar de se manter como o modo com maior número de viagens, foi o que mais encolheu, passou de 43,7% em 2014, para 41,8% em 2018 (ANTP, 2020).

Corroborando com os dados anteriores, a MobiliDADOS, plataforma de indicadores do Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento - ITDP Brasil, apresenta o indicador da taxa de motorização no país nos últimos 20 anos (Figura 6).

Figura 6 – Taxa de motorização por mil habitantes no Brasil nos últimos 20 anos



Fonte: MobiliDADOS/ ITDP, com dados extraídos do DENATRAN e IBGE (2021)

O gráfico da Figura 6 ilustra o crescimento de veículos por mil habitantes no Brasil, que passou de 168 em 2001, para 471 em 2020, um crescimento de 180,36% (MOBILIDADOS/ ITDP, 2021).

A questão é que desde seu surgimento após a Revolução Industrial, o automóvel, progressivamente, passou a assumir papel de protagonista no deslocamento nos espaços urbanos, reduzindo de maneira drástica as viagens a pé em favor da comodidade motorizada (BARROS et al., 2014).

O favoritismo dos automóveis, assim como os usuários expostos às vulnerabilidades decorrentes de poluição e de acidentes são com frequência relacionados à premissa de que o progresso tem o seu custo, corroborado pela percepção da imprevisibilidade intrínseca à expansão urbana e aos acidentes. Deste modo, o aumento de externalidades negativas resultantes do trânsito é disposto como algo natural, assim como o aumento de velocidades e o encaminhamento crescente de recursos para o prosseguimento desse sistema (FERNANDES e KANASHIRO, 2020).

Caso o transporte seja considerado como um dos elementos determinantes da ocupação do solo, seria possível conduzir políticas públicas para resultar em um processo eficaz de planejamento de mobilidade urbana e não apenas de transporte. Deste modo, torna-se fundamental indicar ferramentas visando controlar a produção desigual do espaço urbano e moderar o estabelecimento de um sistema viário com elevado custo de manutenção e de baixa produtividade. Para esta observação, se faz necessário discutir os interesses políticos atuais (Ibidem).

O direcionamento do desenvolvimento das cidades norteado pelo transporte individual motorizado é uma realidade que exclui cerca de metade da população brasileira, a qual não possui automóvel ou motocicleta em sua residência (Ibidem).

Assim, para compreender melhor as estatísticas apresentadas e o contexto do transporte nacional, a próxima seção abordará a história da mobilidade urbana no Brasil.

2.1.1 História da Mobilidade Urbana no Brasil

“Apesar de o país apresentar importantes cidades durante os séculos XVIII e XIX, a sociedade brasileira se urbanizou praticamente no século XX. O Brasil começou o século XX com 10% da população nas cidades e terminou com 81%” (MARICATO,

2006, p. 211). São necessárias, então, ações de políticas públicas que acompanhem esse crescimento habitacional nas cidades brasileiras, incluindo as questões ligadas a mobilidade.

O planejamento em torno do transporte no Brasil teve início entre os anos de 1903 e 1906, influenciado por planos de remodelação urbana das cidades de Barcelona e Paris. Tendo como palco a cidade do Rio de Janeiro (RJ), que realizou abertura de ruas e avenidas, construção de praças e retirada dos cortiços da área central do município (BRASIL, 2015).

A partir da década de 1960, o Brasil atingiu grandes mudanças com relação a mobilidade, resultado da intensa urbanização e crescente utilização de veículos motorizados. Situação que culminou na criação de sistemas de mobilidade de baixa qualidade e de alto custo em várias cidades brasileiras, impactando negativamente a sociedade de maneira econômica e ambiental (VASCONCELLOS et al., 2011).

Em 1965 surge o primeiro órgão que apoiava o governo nas políticas voltadas ao transporte no Brasil, o Grupo Executivo de Estudos de Integração da Política de Transporte (GEIPOT)⁵. Seguido em 1975 pela Empresa Brasileira de Transportes Públicos (EBTU), entidade que deveria gerar a concretização da política nacional dos transportes urbanos (BRASIL, 2015).

Entre 1970 e 1989 houve uma relativa integração da questão urbana por parte do Governo Federal, através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano (CNDU), oriundo da Comissão Nacional de Regiões Metropolitanas e Política Urbana (CNPU) (1974 a 1979), que surgiu a partir do plano que anteviu a criação de nove Regiões Metropolitanas no Brasil, o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) (BRASIL, 2004).

O EBTU seguiu ativo até 1991, quando foi extinto após um plano de privatização, já o GEIPOT passou a perder força a partir de 1985, quando foi transferido para o Ministério do Desenvolvimento Urbano (BRASIL, 2015). Tal Ministério reunia as políticas de saneamento, habitação, política urbana e transportes urbanos, englobando o EBTU, CNDU e o Banco Nacional de Habitação (BRASIL, 2004).

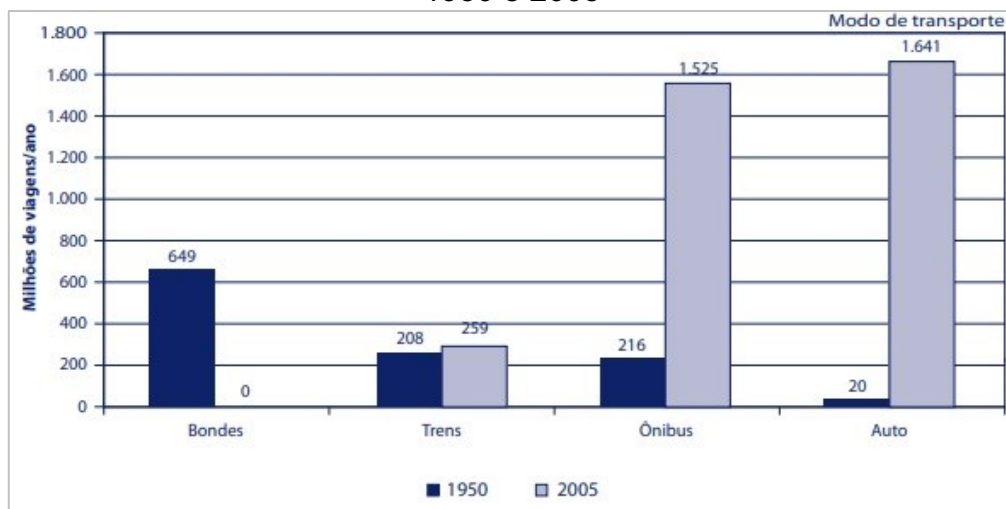
⁵ Desde sua criação o Geipot passou por mudanças de nome e subordinações de ministérios, mas sempre manteve a mesma sigla (BRASIL, 2015).

Em 1999 houve a criação da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR), que tinha por atribuição “[...] formular, implementar e coordenar as políticas nacionais de desenvolvimento urbano, as ações e programas de urbanização, de habitação, de saneamento básico, incluindo o transporte urbano” (BRASIL, 2004, p. 11).

Em 2001 o GEIPOT contribuiu para criação do Conselho Nacional de Integração de Política de Transportes Terrestres (CONIT), da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), sendo totalmente extinto em 2008 (BRASIL, 2015; BRASIL, 2020).

Vasconcellos et al. (2011) ilustram as mudanças que ocorreram na mobilidade brasileira comparando-se informações de 1950 (época anterior as mudanças da urbanização e criação dos órgãos voltados ao transporte no Brasil) e 2005, referentes as viagens por diferentes meios de transportes na cidade do Rio de Janeiro/RJ (Figura 7).

Figura 7 - Utilização de diferentes meios de transportes no Rio de Janeiro/RJ em 1950 e 2005



Fontes: Grupo de Estudos de Integração da Política de Transportes (1985) e Associação Nacional de Transporte Público (2005). Apud VASCONCELLOS et al. (2011)

O gráfico da Figura 7 torna visível o aumento exponencial do uso de ônibus e automóveis no Rio de Janeiro/RJ com o passar dos anos, enquanto os bondes que em 1950 eram os mais utilizados, estão em desuso no ano de 2005.

Em 2003 as questões inerentes a mobilidade urbana no Brasil começam a ganhar mais destaque com a criação do Ministério das Cidades⁶ que tem por missão:

Melhorar as cidades, tornando-as mais humanas, social e economicamente justas e ambientalmente sustentáveis, por meio de gestão democrática e integração das políticas públicas de planejamento urbano, habitação, saneamento, mobilidade urbana, acessibilidade e trânsito de forma articulada com os entes federados e a sociedade (BRASIL, 2021).

Com a criação do Ministério das Cidades, passou a se difundir o conceito de transporte sustentável dentro da política nacional de transportes, trazendo questões essenciais como acessibilidade e mobilidade para contribuir com o desenvolvimento socioeconômico e ambiental das cidades brasileiras (FIGUEIRÊDO e MAIA, 2015).

O Ministério das Cidades teve sua estrutura baseada nos três principais problemas sociais que afetam as populações urbanas, e que estão relacionados ao território, são eles: a moradia, o saneamento ambiental (que agrega água, esgoto, drenagem e coleta e destinação de resíduos sólidos) e as questões reunidas sob o tema do transporte da população urbana – mobilidade e trânsito (MARICATO, 2006, p. 215).

Dentre as contribuições do Ministério das Cidades cabe destacar a criação da Lei 12.587/12 que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), que passou a exigir dos municípios com mais de 20 mil habitantes a elaboração de planos de mobilidade urbana que priorizem o transporte público e o não motorizado (BRASIL, 2013).

A referida Lei foi aprovada após tramitar por 17 anos no Congresso e sendo resultado de “[...] numerosos estudos e análises apontando a necessidade de reformulação da base dos sistemas de transportes brasileiros e ruptura do ciclo de dependência automobilística [...]” (FERNANDES e KANASHIRO, 2020, p.146)

Sancionada a Lei 12.587/12, acontecimentos de grandes eventos no Brasil, como a Copa do Mundo de Futebol em 2014 e as Olimpíadas em 2016, também acabaram estimulando as discussões entorno do transporte e da mobilidade dentro da agenda governamental. Incentivando novas modalidades do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), abrangendo investimentos em mobilidade urbana (GALINDO e LIMA NETO, 2019).

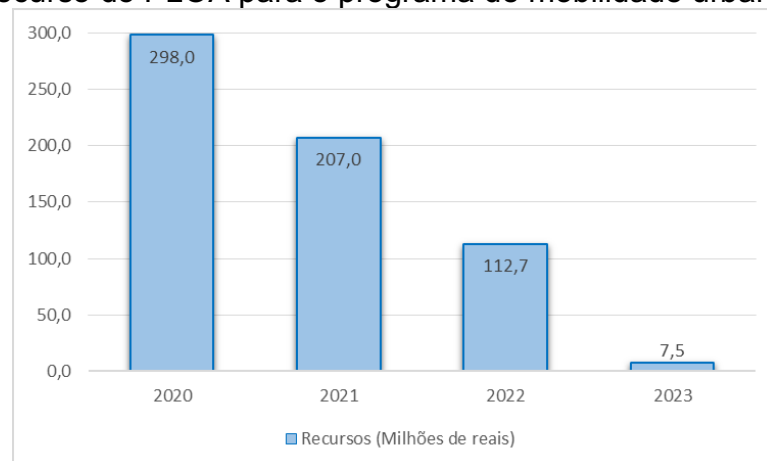
⁶ Hoje o Ministério das Cidades e conseqüentemente suas responsabilidades, estão inseridos no Ministério do Desenvolvimento Regional (BRASIL, 2021).

Todavia, mesmo após a criação do PNMU, se avançou pouco em relação a implementação e utilização de meios mais efetivos de transportes, integração do sistema urbano, transporte ferroviário e ativo (a pé e por bicicleta) (TISHER, 2018). As ações sobre o tema em torno da Copa do Mundo e da Olimpíada acabaram não resultando num maior interesse por parte da população. As obras de infraestrutura de transporte para Copa do Mundo em todo Brasil foram muito criticadas devido a sua qualidade e celeridade, aumentando a percepção da precariedade existente na mobilidade urbana das cidades brasileiras (GALINDO e LIMA NETO, 2019).

Os anos de 2013 e 2014 foram de constantes manifestações por todo país, enquanto várias prefeituras e governos estaduais anunciavam o aumento das tarifas do transporte público. Os múltiplos protestos que ocorreram obtiveram resultados positivos, que puderam ser observados entre junho e julho de 2013, onde 24 das 45 capitais e cidades com mais de 500 mil habitantes obtiveram redução nas suas tarifas e em somente uma houve aumento (Ibidem).

Consultando o Projeto de Lei Orçamentária Anual (PLOA), elaborado pelo Ministério da Economia, do Governo Federal, dos últimos anos, destaca-se a constante queda nos recursos destinados ao programa de mobilidade urbana, especialmente o orçamento previsto para 2023 (Figura 8).

Figura 8 – Recurso do PLOA para o programa de mobilidade urbana (2020-2023)



Fonte: Brasil. Ministério da Economia (2019); Brasil. Ministério da Economia (2020); Brasil. Ministério da Economia (2021); Brasil. Ministério da Economia (2022)

Os valores presentes no gráfico da Figura 8 ilustram a constante queda nos recursos previstos para investimentos acerca da mobilidade urbana brasileira, apresentando uma diminuição de 97,5% de 2020 para a previsão orçamentária de 2023 e de 93,3% de 2022 para previsão orçamentária de 2023.

Os dados apresentados indicam a necessidade de estudos a respeito da mobilidade urbana, buscando conceitos e parâmetros adaptados à realidade de cada local e que melhorem, continuamente, a forma de se locomover dentro das cidades e, considerando acordos internacionais sobre o impacto no planeta, estimulando a mobilidade urbana sustentável de maneira mais assertiva.

2.1.2 Mobilidade Urbana X Pandemia da Covid 19

A mobilidade urbana é suscetível a mudanças e adaptações. Prova disso foi o impacto na mobilidade com o surgimento da pandemia causada pelo coronavírus (Covid 19) em todo o mundo.

Como forma de diminuir a proliferação do vírus, surgiram medidas com propósito de aumentar o distanciamento social entre a população, com comércio não essencial e escolas sendo fechados e a adesão cada vez maior ao teletrabalho, que impactaram a mobilidade urbana de maneira social, econômica e ambiental (COUTO et al., 2020).

O impacto ambiental é exemplificado pelas emissões de dióxido de carbono (CO₂), que aumentava ininterruptamente nas últimas décadas, e que em 2020 apresentaram uma queda de 2,3 bilhões de toneladas, que corresponde a 6,4%, em todo mundo. A área responsável pela maior queda de emissão de CO₂ foi a aviação, com 48% a menos em comparação a 2019 (TOLLEFSON, 2021).

Nessa questão, destacam-se os Estados Unidos, que apresentaram a maior redução na emissão de CO₂ (13%), ocasionada principalmente devido as restrições impostas ao transporte veicular (TOLLEFSON, 2021).

Um levantamento organizado pelo Centro de Excelência BRT+ e do WRI Brasil, em 2021, mostra como as formas de deslocamento dentro das cidades foram afetadas durante a pandemia da Covid 19. O estudo incluiu nove cidades latino-americanas: Belo Horizonte-MG, Porto Alegre-RS, Rio de Janeiro-RJ, São Paulo-SP (Brasil), Bogotá (Colômbia), Buenos Aires (Argentina), Lima (Peru), Quito (Equador) e Santiago (Chile) (FRANCISCO PASQUAL et al., 2021).

De acordo com o levantamento, 50% dos participantes da pesquisa passaram a utilizar menos o transporte coletivo. Esse número chega a 78% no Rio de Janeiro-RJ e a 82% em São Paulo-SP. Já o transporte ativo caiu nas capitais brasileiras e em Santiago, enquanto as outras cidades tiveram aumentos de mais de 30%. Esses

números são reflexos dos investimentos em ciclovias e medidas como alargamento de calçadas, realizados em Bogotá, Buenos Aires, Lima e Quito. Esses dados estão diretamente associados a preocupação com higiene e o aumento do trabalho remoto (FRANCISCO PASQUAL et al., 2021).

Tais aspectos resultantes da pandemia da Covid 19 mostram o quanto a mobilidade é um agente primordial no cotidiano de uma cidade e o quanto a mesma precisa ser tratada de maneira responsável, participativa e eficiente dentro das ações de políticas públicas sobre o tema.

2.2 MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

A urbanização acelerada e desordenada presente nas grandes cidades brasileiras foi um dos fatores que culminou na maior complexidade em suprir as necessidades de deslocamento. Neste contexto, incorporar meios sustentáveis deve ser uma referência a projetos de planejamento urbano e, de modo mais específico, planejamento dos transportes (PORTUGAL, 2017), buscando formas de apoio à mobilidade urbana sustentável.

[...] mobilidade urbana sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transportes, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, baseado nas pessoas e não nos veículos (BOARETO, 2013, p. 49).

Questões inerentes à mobilidade urbana sustentável passaram a ser amplamente discutidas nas cidades brasileiras após a criação da Lei nº 12.587/2012. Ela possui uma “preocupação com a questão nos objetivos expostos em relação, principalmente, ao meio ambiente e ao aspecto social, que é relativamente mais crítico em países em desenvolvimento” (PORTUGAL, 2017).

Segundo Maté et al. (2014) estimular a utilização de transportes sustentáveis através da urbanização dos espaços públicos, está entre as medidas recomendadas pelas políticas de transporte que visam melhorar a circulação das pessoas e a qualidade ambiental em várias cidades do mundo.

Rego et al. (2013) relatam três maneiras de incentivar a mobilidade sustentável: (i) evitar ou diminuir a necessidade de deslocamento, através da

compactação das cidades e do uso misto do solo, (ii) incentivar o uso de transportes mais sustentáveis, como a bicicleta e o transporte público e (iii) melhorar a eficiência de todos os meios de transportes, aprimorando especialmente os veículos e combustíveis, reduzindo o uso de recursos naturais e a poluição causada por eles.

Um elemento essencial da mobilidade urbana sustentável é a mobilidade ativa. Considera-se a forma de se locomover utilizando transportes não motorizados, como é o caso das viagens a pé e de bicicletas, por exemplo. Esse tipo de mobilidade tem se mostrado uma alternativa para as cidades que se encontram reféns dos modos de transportes motorizados, gerando redução de congestionamentos e de acidentes, além de mudar o modo como a pessoa percebe a cidade (SILVA et al., 2018).

Mesmo possuindo grande importância para o desenvolvimento urbano sustentável, os transportes não motorizados passaram a ser tratados dentro das ações de políticas de transportes somente a partir de da década de 1990, sobretudo, em função da Agenda 21. Pretendeu-se melhorar a qualidade ambiental e a sustentabilidade nas cidades, com medidas que estimulassem o deslocamento a pé e de bicicleta, através do planejamento do uso do solo e do desenho urbano (FIGUEIRÊDO e MAIA, 2015).

Atualmente, foram definidos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Figura 9), de acordo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2016).

Figura 9 - 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030



Fonte: Confederação Nacional de Municípios (CNM) (2018)

Mesmo não sendo um objetivo específico dos 17 ODS, o desenvolvimento do transporte sustentável mostra-se uma etapa fundamental para efetividade dos mesmos.

“O progresso global na redução das emissões de gases de efeito estufa não pode ser alcançado sem uma ação decisiva no transporte sustentável, e os países não podem fornecer segurança alimentar ou saúde sem fornecer sistemas de transporte confiáveis e sustentáveis para sustentar esses avanços. Os jovens não podem frequentar a escola, as mulheres não podem ter oportunidades de emprego e capacitação garantidas, e as pessoas com deficiência e os idosos não podem manter sua independência e dignidade sem um transporte seguro que seja acessível e que permita o acesso a tudo o que as pessoas precisam. A segurança pessoal de todos os passageiros é fundamental. Os objetivos de biodiversidade e saúde dos oceanos também têm interseções significativas com a promoção de práticas de transporte inteligentes e sustentáveis entre modos e regiões” (ONU, 2016, p.11 [tradução nossa]).

Todavia, além das contribuições indiretas, alguns Objetivos apresentam metas voltadas diretamente ao transporte sustentável. “O ODS sobre garantia de saúde e bem-estar inclui uma meta que aborda mortes e lesões por acidentes de trânsito, e o ODS sobre cidades e comunidades sustentáveis inclui uma meta de expansão do transporte público” (ONU, 2016, p.11 [tradução nossa]).

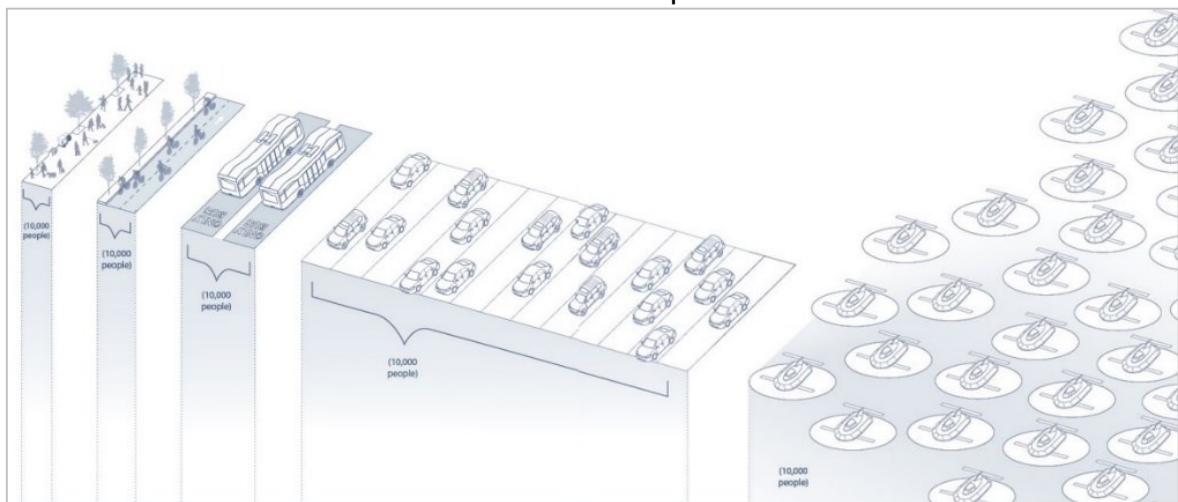
Nesse aspecto, Yang (s.d.) desenvolveu um estudo no qual buscou compor um índice de transporte sustentável para ser utilizado como ferramenta de monitoramento ao cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e também para auxiliar na formulação de políticas governamentais de transporte. Para o autor, há cinco metas da estrutura ODS diretamente relacionadas ao transporte e outras cinco que possuem relação indireta com o tema, dos quais destacam-se os objetivos: 3, em que se busca a redução de acidentes em rodovias; objetivo 7, voltado para a eficiência energética; objetivo 9, em que se almeja o desenvolvimento de infraestruturas de qualidade e acessíveis a todos; objetivo 11 que aborda a questão da segurança rodoviária, o acesso aos sistemas de transporte seguros e a expansão do transporte público, por fim, o objetivo 12, cuja abordagem direciona-se aos combustíveis fósseis e seus impactos ambientais.

Outro protagonista do transporte sustentável é o transporte coletivo (TC). Enquanto a mobilidade ativa supre distâncias menores de deslocamento, o TC atende a necessidade de percorrer distâncias médias e longas de maneira eficiente, à medida que a cidade se expande. Possuindo importante aspecto social, por também se tratar

de uma alternativa para o deslocamento de quem possui algum tipo de deficiência que prejudica sua mobilidade ativa (QUADROS JUNIOR, 2011; BORGES, 2014).

Quando se trata dos congestionamentos em centros urbanos, as imagens presentes na Figura 10 ilustram a diferença espacial para o deslocamento do mesmo número de pessoas (10 mil) utilizando calçadas, ciclovias, ônibus, automóveis e helicópteros. Tornando visível a importância de se investir e incentivar o uso de modos alternativos e mais sustentáveis de locomoção, frente ao uso do automóvel, que acaba saturando as vias com maior facilidade.

Figura 10 – Comparação espacial entre diferentes modais para o deslocamento do mesmo número de pessoas

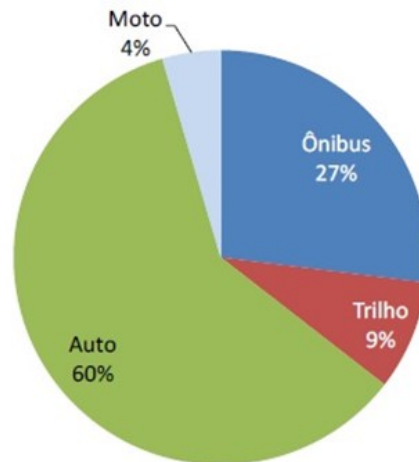


Fonte: National Association Of City Transportation Officials (2019)

Além de reduzir congestionamentos e acidentes, a mudança por modos mais sustentáveis resulta diretamente em questões referentes à poluição atmosférica, já que “os veículos usados pelas pessoas emitem 106 mil toneladas de poluentes locais por ano nos seus deslocamentos.” (ANTP, 2020, p. 18).

Tratando-se da energia consumida através das Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP), a população brasileira dos municípios que compõem o Simob/ANTP, consome por ano cerca de 11,3 milhões de TEP nos seus deslocamentos, conforme ilustra a Figura 11 (ANTP, 2020).

Figura 11 - Percentual do consumo de energia (TEP) pela população (Simob/ANTP) por modo de transporte (2018)



Fonte: Associação Nacional de Transportes Público (ANTP) (2020)

O gráfico da Figura 11 mostra a responsabilidade do automóvel no consumo de TEP onde, apesar de ser responsável por 25% do total de viagens realizadas, consome 60% do total da energia gasta na mobilidade urbana. Já o transporte coletivo responde por 36% dessa energia consumida (ANTP, 2020).

“Cidades com melhores condições de caminhabilidade, áreas verdes e condições adequadas para transporte cicloviário, tendem a ser mais dinâmicas, esteticamente atraentes e com melhores condições de igualdade [...]” (TISHER, 2018, p. 231).

Promover a qualidade de vida da população através de condições de deslocamentos sustentáveis, eficientes e de qualidade é um grande desafio para o planejamento de cidades. O uso do automóvel precisa ser repensado, a partir de modos de transporte coletivo mais atraentes e, acima de tudo, buscar ações de planejamento que possam, em primeiro lugar, incentivar a escolha, pelo usuário, da caminhada.

2.3 CAMINHABILIDADE

Ainda que os dados apontem um grande uso dos modos motorizados no deslocamento populacional em todo mundo, nunca se abandonou a condição natural do deslocamento a pé. Seja como modo principal, ou como complemento a viagens motorizadas, o deslocamento a pé é essencial para a maioria da população (LARRAÑAGA et al., 2009). A caminhada está incluída na maioria das viagens feitas

por outros modos. Qualquer que seja o principal meio de transporte, caminhar é geralmente o primeiro e o último modo usado, fornecendo uma importante ligação entre o uso do solo e o transporte motorizado (NZ TRANSPORT AGENCY, 2009).

Todavia, a mobilidade ativa aparece disposta em planos diretores apenas como discurso ambiental, com abordagens genéricas, sem as especificações observadas no que trata do transporte motorizado (FERNANDES e KANASHIRO, 2020).

“A falta de planejamento e a ausência de parâmetros para a execução e a manutenção de calçadas podem vir a ocasionar problemas para a caminhabilidade nas cidades, prejudicando a acessibilidade e o nível de serviço que esses espaços devem oferecer para que as viagens a pé possam ser executadas com conforto e segurança, e se configurar como alternativa viável aos demais modos de transporte” (SILVA; ANGELIS NETO, 2019).

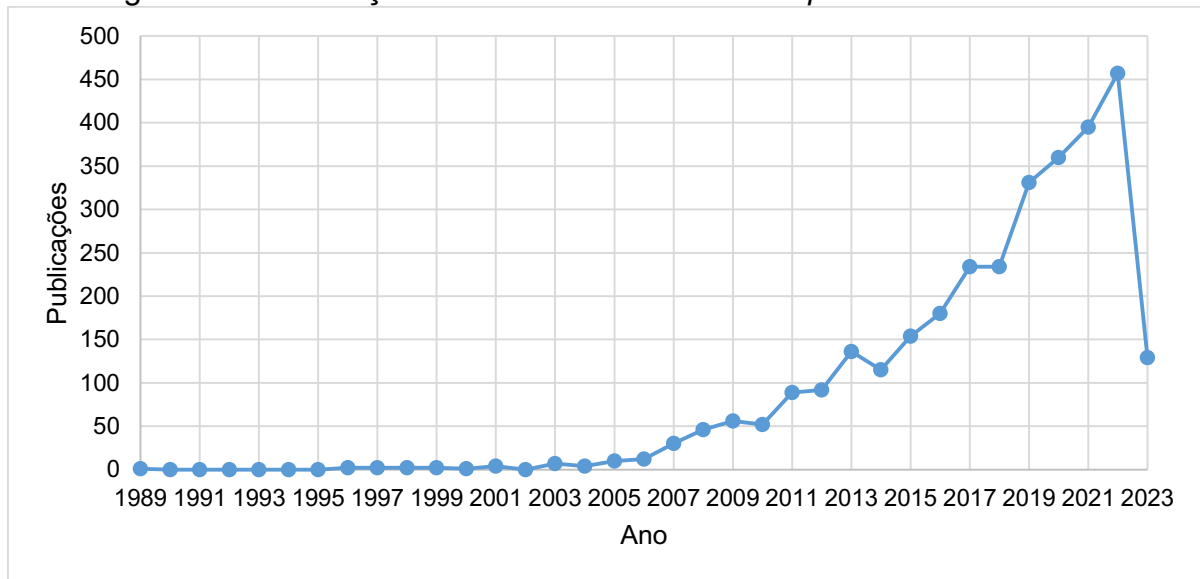
O termo “caminhabilidade”, que norteia este projeto, é conceituado como uma qualidade do lugar, que objetiva melhorar o grau de mobilidade e acessibilidade para o pedestre às diferentes partes da cidade, considerando a qualidade do ambiente e garantido a locomoção de todas as pessoas (GHIDINI, 2011; CANOINHAS, 2020c). Gehl (2015, p. 19) sustenta a importância da caminhabilidade dentro das cidades:

“Em cidades vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis, o pré-requisito para existência da vida urbana é oferecer boas oportunidades de caminhar. Contudo, a perspectiva mais ampla é que uma infinidade de valiosas oportunidades sociais e recreativas apareça quando se reforça a vida a pé.”

Logo, as infraestruturas para a caminhabilidade de um lugar devem servir de incentivo para que um maior número possível de pessoas optem pelo deslocamento pedonal, e, dessa forma, melhorar a relação social entre usuários e dos mesmos com as ruas e bairros da sua cidade (GHIDINI, 2011).

Visando compreender a realidade de produções científicas em torno da terminologia “caminhabilidade” realizou-se, em 09 de abril de 2023, uma revisão bibliométrica na base de dados *Scopus*, utilizando como palavra-chave as terminologias “Caminhabilidade” e o termo em inglês “*Walkability*”, sem nenhuma restrição, obtendo-se 3.137 resultados. A relação de publicações por ano pode ser visualizada na Figura 12.

Figura 12 - Publicações/ano na base de dado *Scopus* entre 1989 e 2023



Fonte: *Scopus* (2023). Elaborado pelo autor (2023)

A Figura 12 ilustra o crescimento de trabalhos inerentes ao tema nos últimos anos, mostrando o aumento da discussão entorno da caminhabilidade no meio acadêmico, que chegou ao pico de 457 publicações em 2022, o que reflete a crescente importância do tema para a sociedade mundial.

Com relação aos países com maiores produções em torno da caminhabilidade, destacam-se os Estados Unidos, com 1.184 publicações (37,7% do total), seguido de Canadá (401 publicações) e Austrália (375 publicações). O Brasil aparece em nono lugar, com 120 publicações (3,8% do total) (*SCOPUS*, 2023).

2.3.1 Viagens a pé

Deslocar-se a pé é uma atividade humana básica, mas que muitas vezes é negligenciada durante o planejamento do transporte e é vista como uma forma de viagem de segunda classe (NZ TRANSPORT AGENCY, 2009).

Dados do levantamento do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (2011), mostram a percepção do indivíduo em relação ao espaço urbano, com questões que vão desde o respeito à sua condição de pedestre, até a qualidade das calçadas (GALINDO e LIMA NETO, 2019). A Tabela 1 indica, de acordo com o porte populacional do município, em porcentagem, a resposta de usuários ao seguinte questionamento: Nos últimos doze meses, o(a) sr.(a) sentiu que sua condição e seu

espaço de pedestre foi respeitado em sua cidade sempre, quase sempre, quase nunca ou nunca?

Tabela 1 - Percepção do pedestre em relação ao espaço urbano (em %), de acordo com o tamanho populacional da cidade

| | Nunca | Quase nunca | Às vezes | Quase sempre | Sempre |
|--------------|-------|-------------|----------|--------------|--------|
| < 20 mil | 16 | 14 | 15 | 17 | 38 |
| 20 a 100 mil | 18 | 16 | 23 | 20 | 24 |
| > 100 mil | 23 | 19 | 28 | 18 | 12 |

Fonte: Ipea (2011). Elaborado por Galindo e Lima Neto (2019)

Os valores observados na Tabela 1 ilustram que, conforme aumenta o porte da cidade, as percepções positivas dos pedestres diminuem. Enquanto 55% e 44% responderam que sempre ou quase sempre tem sua condição e espaço respeitados nas cidades de até 20 mil habitantes e entre 20 a 100 mil habitantes respectivamente, esse valor é de apenas 30% em cidades com mais de 100 mil habitantes. Assim, é possível inferir que quanto maior a população de uma cidade, maior é a percepção de desrespeito aos pedestres (Ibidem).

Caminhar é saudável, barato e sustentável, e as pessoas caminham por prazer em todos os tipos de infraestrutura. Assim, a atratividade e a qualidade de nossas ruas e espaços públicos são a chave para fazer com que mais pessoas caminhem (NZ TRANSPORT AGENCY, 2009).

Tratando-se do estímulo a caminhada, alguns fatores elencados a seguir devem ser levados em conta (CANOINHAS, 2020c):

- Dimensionamento das calçadas.
- Presença ou não de mobiliários urbanos.
- Iluminação.
- Uso do solo.
- Diversidade do local.
- Segurança (sensação que pode ser garantida por fluxo de pessoas).
- Uso limpo, sem fachadas cegas e poluições, visual e/ou sonora.
- Acessibilidade.
- Sensação de proteção e conforto contra intempéries (marquises, coberturas e árvores, por exemplo).

Ainda nesse sentido, o Quadro 1, na sequência, apresenta alguns fatores relacionados ao desestímulo do deslocamento pedonal em centros urbanos.

Quadro 1 - Fatores que desestimulam o deslocamento pedonal em centros urbanos

| FATORES QUE AFETAM A SEGURANÇA DO PEDESTRE | FATORES QUE DIMINUEM A QUALIDADE DO DESLOCAMENTO PELOS PASSEIOS |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Inadequação dos passeios para atender aos fluxos de pedestres; • Ciclos semafóricos inadequados; • Abrigos de pontos de embarque e desembarque de passageiros de ônibus de tamanho desproporcional em relação ao passeio; • Pisos inadequados e em mau estado de conservação; • Desníveis abruptos entre o passeio e as rampas de garagem; • Ausência de sinalização tátil específica; • Veículos estacionados indevidamente sobre as calçadas; • Obras ocupando o espaço dos passeios. | <ul style="list-style-type: none"> • Passeios com largura insuficiente; • Instalação inadequada de equipamentos urbanos; • Presença de vendedores ambulantes nas calçadas; • Bancas de jornal instaladas inadequadamente obstruindo a faixa livre; • Mobiliário urbano inadequado obstruindo as calçadas; • Gotas de água pingando de aparelhos de ar condicionado; • escoamento das águas pluviais provenientes de marquises, calhas, etc.; • Dejetos de animais nas vias; • Lixo nas vias. |

Fonte: Miranda e Cabral (2005); Ministério das Cidades (2006) apud Canoinhas (2020c)

Como pode ser observado, as calçadas e demais estruturas destinadas às viagens pedonais estão diretamente atreladas a caminhabilidade de qualquer cidade. Assim, suas características são extremamente importantes ao estímulo do deslocamento a pé.

2.3.2 Espaço voltado ao pedestre

O espaço do pedestre é a parte da via voltada ao deslocamento a pé, seja de modo prioritário ou exclusivo, como “calçadas, praças, calçadões, vias compartilhadas, vielas, escadarias, passarelas, passagens subterrâneas, rampas e galerias” (São Paulo, 2020).

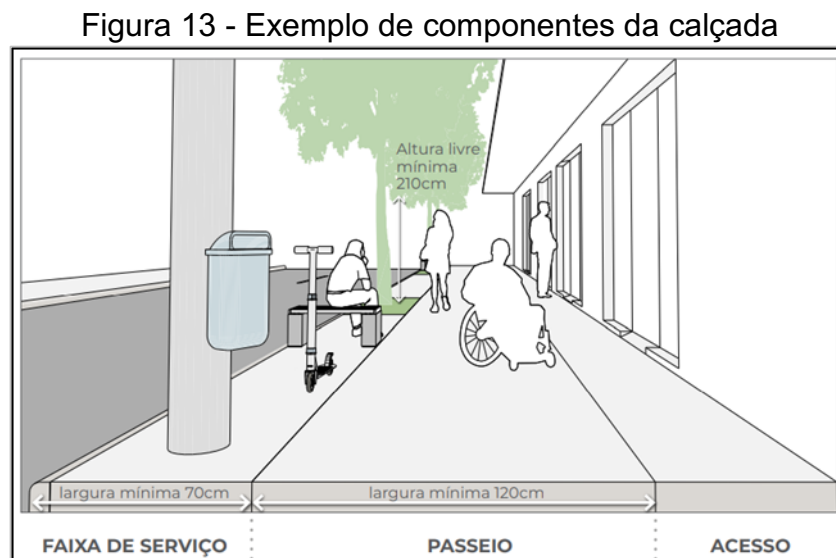
“A interação entre esses diversos espaços urbanos forma uma rede de mobilidade a pé, que exerce um papel fundamental na vitalidade social das cidades. A rede de mobilidade a pé estabelece conexões entre diferentes espaços da cidade que as pessoas podem acessar caminhando e podem ser um elemento norteador de políticas públicas voltadas aos pedestres” (São Paulo, 2020).

Contudo, dentre todas as estruturas para circulação de pedestres existentes nas cidades, destacam-se as calçadas, por se tratarem das estruturas mais básicas e necessárias ao deslocamento pedonal cotidiano. São elas que necessitam estar presentes do ponto inicial ao final das viagens a pé, interligando as demais estruturas para o apoio pedonal.

Dessa forma, inicialmente cabe diferenciar os termos calçada e passeio, visto que ambos podem ser usados para descrever o local por onde devem se deslocar os pedestres.

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) calçada é a “parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins” (BRASIL, 1997, anexo I). Já passeio é a “parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas” (BRASIL, 1997, anexo I).

A Figura 13 ilustra uma calçada e as partes que a compõe, faixa de serviço, passeio e acesso, logo, o passeio é uma das partes que compõe a calçada.



Fonte: Manual Calçada Certa (2019)

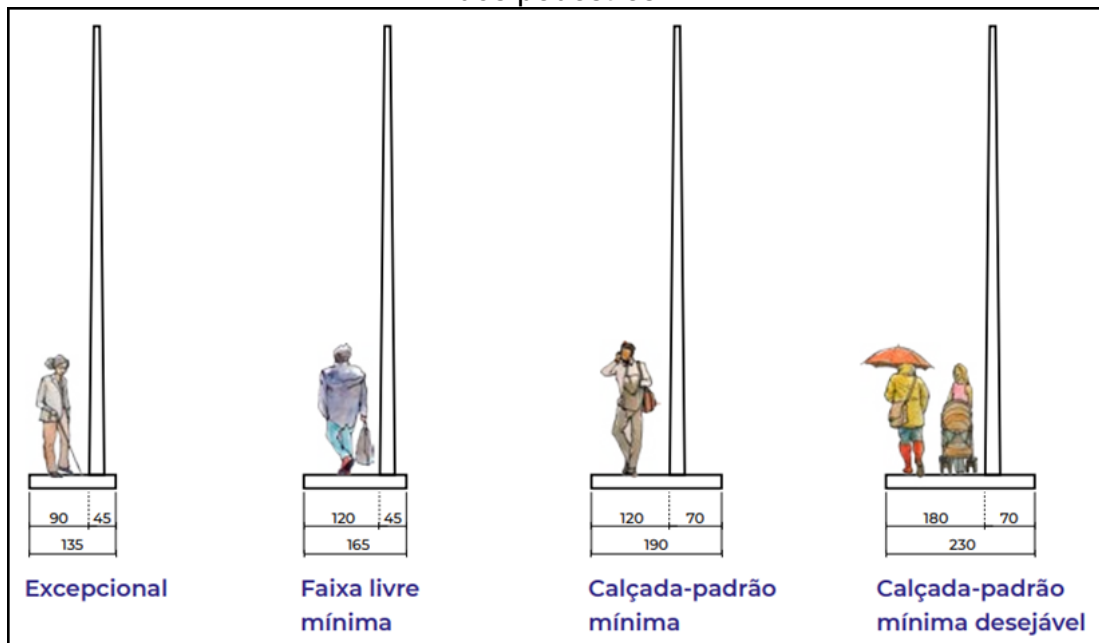
Tratando-se da normatização relacionada a calçadas, encontra-se vigente a quarta edição da ABNT NBR⁷ 9050, que “estabelece critérios e parâmetros técnicos

⁷ Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Norma Técnica Brasileira (NBR).

a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade” (ABNT, 2020, p. 1). Através dela, são apresentados os requisitos para constituir as calçadas como rotas acessíveis, melhorando o ambiente e influenciando no nível de serviço das mesmas (SILVA e ANGELIS NETO, 2019).

O manual de desenho urbano e obras viárias da cidade de São Paulo (2020), apresenta uma série de indicações a respeito da melhor forma de se estruturar uma calçada. Nesse sentido, de maneira geral, indica quatro sugestões de dimensionamento de calçadas afim de atender às necessidades dos pedestres e são classificadas em excepcional, faixa livre mínima, calçada-padrão mínima e calçada padrão mínima desejável (Figura 14).

Figura 14 - Sugestões de larguras para as calçadas para atender as necessidades dos pedestres



Fonte: Manual de desenho urbano e obras viárias da cidade de São Paulo (2020)

Associadas diretamente às ações de mobilidade urbana, as calçadas são agentes ativos na busca por formas de deslocamento sustentáveis. Estimular a utilização de transportes sustentáveis através da urbanização dos espaços públicos está entre as medidas recomendadas pelas políticas de transporte que visam melhorar a circulação das pessoas e a qualidade ambiental em várias cidades do mundo (MATÉ et al., 2014).

Todavia, o que se observa com frequência nas cidades brasileiras são calçadas insuficientes em suas larguras, superfícies e rampas e com vegetações descuidadas que acabam por afetar a utilização destes espaços. Associado a isso, existem os conflitos gerados entre veículos e pedestres nos centros urbanos e a presença de obstáculos (bancas de jornais, lixeiras, postes, abrigos de ônibus, etc.), frutos de um mau planejamento de ocupação urbana, que diminuem a largura utilizável da calçada e prejudicam a qualidade das viagens pedonais (CARVALHO, 2006).

A má estruturação das calçadas pode acarretar acidentes, devido à fuga de pedestres para dentro do leito carroçável. Elemento mais vulnerável no trânsito, já que cerca de 50% das mortes em acidentes de trânsito são ocasionadas por atropelamento de pedestres (IPEA, 2003). De acordo com relatório anual da Polícia Rodoviária Federal – PRF, em 2021, os atropelamentos foram a segunda maior causa de mortes entre os acidentes de trânsito no Brasil, num total de 897 óbitos, em 2.906 atropelamentos registrados (PEDUZZI, 2022).

“A Política Nacional de Mobilidade Urbana ratifica o que o Código Brasileiro de Trânsito já estabelecia: o meio de transporte a pé é o mais vulnerável dentro da hierarquia das formas de deslocamento. Portanto, diversas leis preveem que a prioridade no trânsito deve ser dos pedestres. Na prática, essa é uma condição ainda distante de ser alcançada. Há um longo caminho a ser percorrido para exercício real da condição de prioridade dos pedestres, de forma a atender suas necessidades com qualidade e eficiência” (São Paulo, 2020).

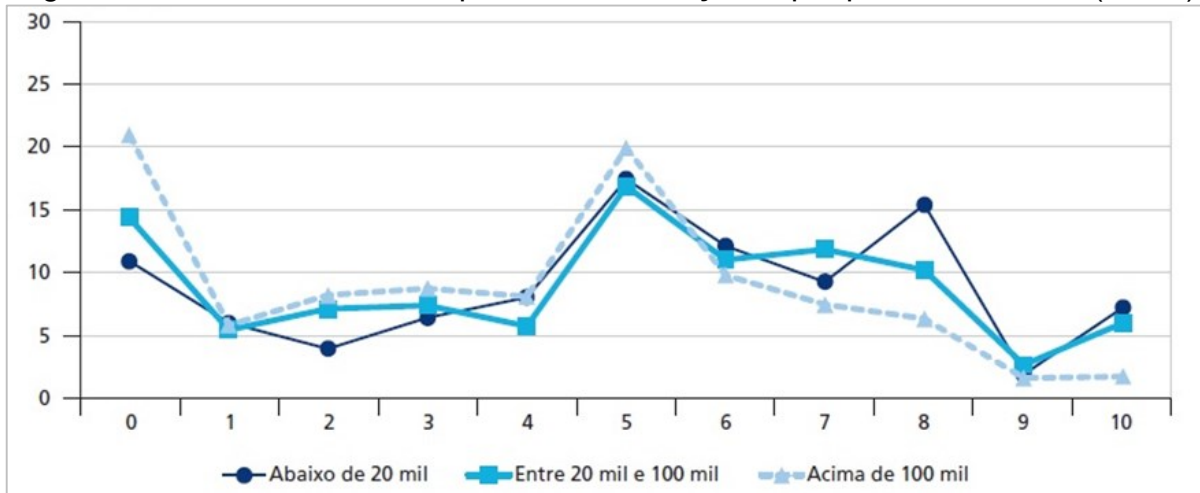
O estudo do IPEA (2003) destaca, ainda, que existem os acidentes em torno dos pedestres que ocorrem devido a falhas nas vias ou calçadas, como as quedas, e que não são consideradas acidentes de trânsito, dentro das estatísticas. Assim, pode-se observar o quão necessário é a “[...] formulação específica de políticas e projetos voltados para a segurança de pedestres, principais vítimas dos acidentes de trânsito – tanto por atropelamentos como por quedas – através da melhoria de calçadas, da sinalização, implantação de passarelas e faixas de travessia” (Ibidem, p. 17).

A precariedade na infraestrutura voltada ao pedestre pode ser observada na Figura 15, que ilustra a opinião dos usuários a respeito da qualidade das calçadas em suas cidades.

O gráfico utiliza dados do IPEA, obtidos através do Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS) 2011 e representa os municípios com menos de 20 mil

habitantes, entre 20 mil e 100 mil habitantes e acima de 100 mil habitantes. Os valores à esquerda indicam o percentual de pessoas que deram as respectivas notas, que se encontram na base do gráfico.

Figura 15 - Notas atribuídas a qualidade das calçadas por porte de cidades (em %)



Fonte: Ipea (2011). Elaborado por Galindo e Lima Neto (2019)

Percebe-se, através do gráfico da Figura 15, que quanto maior o porte da cidade, menor foram as notas atribuídas a qualidade das calçadas. A nota média das cidades abaixo de 20 mil habitantes ficou em 5,1, nas cidades entre 20 mil e 100 mil habitantes a nota média ficou em 4,7 e as cidades com mais de 100 mil habitantes obtiveram nota média de 3,8. Entretanto, apesar da variação entre os diferentes portes de cidade observa-se, pelas médias das notas, que a precariedade do ambiente destinado ao pedestre aparece nos três grupos de cidades estudados. Essa precariedade pode ser explicada pela falta de políticas de conservação e irregularidades das calçadas (GALINDO e LIMA NETO, 2019).

Uma lacuna importante no momento de planejar as calçadas e as infraestruturas de apoio à caminhabilidade é a dificuldade de inserir, nos projetos, a percepção do usuário. Aproximar mais o usuário do que ele valoriza no momento de empreender um deslocamento a pé é uma tarefa relevante para os planejadores urbanos, pois poderá motivar mais pessoas a caminharem.

2.4 FERRAMENTA METODOLÓGICA

Para definir qual metodologia melhor se aplicaria a este estudo, houve um levantamento de ferramentas voltadas a melhoria da qualidade, tais como:

- Matriz F.O.F.A. – Sigla para: Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças. Objetiva tornar uma empresa, ou componente dela, mais eficiente, encontrando seus pontos fortes e fracos (SEBRAE, 2021).
- Matriz *RICE* – Siglas para: *Reach*, *Impact*, *Confidence* e *Effort* (Alcance, Impacto, Confiança e Esforço, tradução nossa). Busca priorizar projetos de maneira mais analítica, eliminando a parte emocional (MIRO, 2022a).
- Árvore de Oportunidades – Trabalha com times, dentro da empresa, buscando mover os mesmos por etapas necessárias, visando encontrar oportunidades de melhorias, utilizando para isso o conhecimento interno e assim alcançar o objetivo desejado (MIRO, 2022b).

Além das metodologias elencadas, existem estudos voltados diretamente a avaliação da caminhabilidade, alguns deles foram analisados por Debatin Neto e Zobot (2023) e Ozelim (2022), indicadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Metodologias analisadas por Debatin Neto e Zobot (2023) e Ozelim (2022)

| Estudo | Metodologias Analisadas |
|-----------------------------|--|
| Debatin Neto e Zobot (2023) | Fruin (1971), Mori e Tsukaguchi (1987), Bradshaw (1993), PBQD - Parsons Brinckerhoff Quade and Douglas (1993), Khisty (1994), Dixon (1996), Cervero e Kockelman (1997), Ferreira e Sanches (1998), Conselho de Pesquisa em Transporte dos Estados Unidos (TRB - Transportation Research Board) (2000), Desyllas, et al. (2003), Ewing, et al (2006) e Merino e Prado (2007). |
| Ozelim (2022) | Mori e Tsukaguchi (1987), Bradshaw (1993), Khisty (1994), Dixon (1996), Gallin (2001), Ferreira e Sanches (2001), Landis <i>et al.</i> (2001), Sarkar (2003), Muraleetharan <i>et al.</i> (2004), Hall (2010), Monteiro e Campos (2011), Zobot (2013), ITDP Brasil (2016 e 2018) e Mobilize (2019). |

Fonte: Debatin Neto e Zobot (2023) e Ozelim (2022). Adaptado pelo autor (2023)

Os estudos considerados pelos autores (Quadro 2), mostram que metodologias que analisam a caminhabilidade, costumam fazê-las através da avaliação de características pré-estabelecidas, sejam através de Índices de

Caminhabilidade, avaliações de Nível de Serviço, ou outros parâmetros (OZELIM, 2022; DEBATIN NETO E ZABOT, 2023). Além disso, nota-se um alto grau de subjetividade nas aplicações das metodologias analisadas (OZELIM, 2022).

De maneira geral, notou-se um alto grau de subjetividade na definição dos critérios de avaliação dos indicadores das categorias Uso do Solo, Conforto e Aspectos estéticos e simbólicos. Até mesmo para categorias que se imaginava serem de mais fácil avaliação objetiva, como Infraestrutura de pedestres, há alto grau de subjetividade quando considerado o conjunto de métodos. Essa subjetividade tende a dificultar a aplicação dos métodos. Além disso, aplicadores distintos tendem a apresentar resultados distintos para a mesma situação analisada, o que é sobremaneira danoso à reprodutibilidade dos resultados dos métodos (OZELIM, 2022, p. 121).

Desse modo, mesmo que o estudo em torno da caminhabilidade possua várias metodologias e modelos de análise, nenhuma delas parte da opinião do usuário como fator inicial e principal no desenvolvimento das etapas metodológicas para obtenção dos resultados finais, diferente do QFD.

Além disso, o QFD diferencia-se em não focar, principalmente, nos setores ou colaboradores de uma empresa, como ocorre nos exemplos metodológicos voltados a melhorias da qualidade, e em não se utilizar de atributos, critérios ou características pré-estabelecidas, como ocorre nas metodologias para a avaliação da caminhabilidade. Mostra-se, também, uma metodologia adaptável para a aplicação voltada a um espaço e não a um produto ou ferramenta.

2.4.1 Desdobramento da Função Qualidade – QFD

Formulado no Japão pelos professores Akao e Mizuno, o QFD (*Quality Function Deployment* – Desdobramento da Função Qualidade) é uma ferramenta utilizada dentro do Sistema de Desenvolvimento de Produto (SDP) e possui como característica ouvir e transmitir a opinião do cliente durante a concepção de um produto, integrando as áreas funcionais da empresa fabricante (CHENG e MELO FILHO, 2010). O QFD pode ser conceituado como:

“[...] uma forma de comunicar sistematicamente a informação relacionada com a qualidade e de explicar ordenadamente [o] trabalho relacionado com a obtenção da qualidade. Tem como objetivo alcançar o enfoque da garantia da qualidade durante o desenvolvimento de produto e é subdividido em Desdobramento da Qualidade (QD) e Desdobramento da Função Qualidade no sentido restrito (QFDr).”[...]“A utilização do QD e do QFDr resultam no QFD amplo” (Ibidem, p. 44).

No QD (Desdobramento da Qualidade) o foco é traduzir a voz do cliente através de desdobramentos, utilizando a lógica de causa e efeito, até que o produto final atenda aos requisitos dos clientes. O QFDr (Desdobramento da Função Qualidade no sentido restrito) trata do desdobramento da função trabalho, onde o foco está na execução do produto em todas as etapas e áreas da empresa (Ibidem).

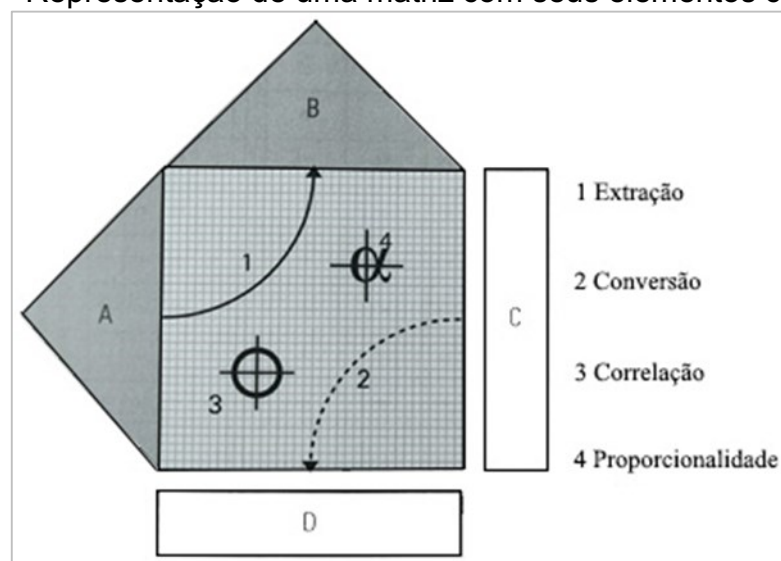
Miguel (2008) destaca alguns benefícios que resultam da utilização do QFD:

- Redução no número de alterações de projeto.
- Redução das reclamações de clientes.
- Maior participação no mercado.
- Redução no tempo de desenvolvimento.
- Aumento na comunicação entre departamentos e áreas funcionais da organização.
- Construção de base de conhecimento devido ao processo de registro e documentação.
- Maior satisfação dos clientes.

Dependendo da situação e do objetivo que se deseja alcançar com o uso do QFD, a complexidade das etapas necessárias varia. As recomendações de trabalho podem ir desde a construção de uma matriz de qualidade, até a realização de um modelo conceitual complexo, com a utilização de tabelas de parâmetros de gestão do processo (CHENG e MELO FILHO, 2010).

Uma matriz se origina da interação de duas tabelas. Essa relação pode ser qualitativa (extração), quantitativa (conversão), e de intensidade (correlação e proporcionalidade) (Ibidem). Conforme demonstrado na Figura 16.

Figura 16 - Representação de uma matriz com seus elementos constituintes



Fonte: Cheng e Melo Filho (2010)

O processo de extração consiste em criar uma tabela (e seus elementos) a partir de outra tabela (e seus elementos). A conversão surge da transmissão do grau de importância dos elementos de uma tabela para os elementos de outra tabela. A correlação consiste em detectar as relações e o grau dessas relações entre elementos desdobrados de diferentes tabelas. Por fim, a proporcionalidade identifica as relações e o grau que elas apresentam entre elementos desdobrados da mesma tabela (Ibidem).

2.4.2 Origem e Utilização do QFD no Brasil

O surgimento do QFD no final dos anos 1960 no Japão, teve como cenário a época em que as indústrias japonesas decidiram mudar o jeito de desenvolver produtos após a Segunda Guerra Mundial, que era realizado através de imitação e cópia, passando a criar produtos originais com destaque para o controle da qualidade (AKAO, 1997, p. 1, tradução nossa). Nos continentes americano e europeu o QFD teve sua importação a partir de 1983 (Ibidem, p. 3, tradução nossa).

O QFD foi introduzido no Brasil em 1989, com um trabalho de Akao e Ohfuiji denominado “Aspectos recentes da implantação da função da qualidade em indústrias de serviços no Japão” apresentado no ICQC (Conferência Internacional de Controle de Qualidade) no Rio de Janeiro (Ibidem, tradução nossa). A partir de 1990 essa metodologia passou a ser disseminada pelo país através de uma parceria entre a Fundação Cristiano Ottoni (FCO) da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), União de Cientistas e Engenheiros Japoneses (JUSE), Japan Overseas Development Corporation (JODC) e Sadia Concórdia S.A., tendo em 1995 a publicação do primeiro livro abordando a aplicação do QFD no Brasil, escrito por Cheng et al. (MIGUEL, 2008).

Desde sua criação, no final da década de 1960, o QFD passou por vários acréscimos e alterações em sua formulação, conforme foi se expandindo por todo globo. O modo adequado de se trabalhar com o QFD em cada projeto baseia-se principalmente em dois aspectos: (i) o objetivo que se deseja alcançar utilizando tal metodologia e (ii) de que forma operacionalizar as unidades básicas do QFD (CHENG e MELO FILHO, 2010).

Essas várias alterações no modo de se trabalhar com o QFD já eram previstas por Akao em 1997, quando escreveu que os americanos já estavam tentando misturar

novas ideias e metodologias ao QFD. Segundo ele, como esses esforços se desenvolverão no futuro é algo que vale a pena esperar. Ainda em suas considerações finais, diz que espera muito mais progresso no mundo do QFD, visto que o mesmo representa um método tangível para gerenciar o desenvolvimento de novos produtos. (AKAO, 1997, tradução nossa).

De maneira geral, existem preferências inerentes a cada país na utilização dos elementos que compõem o QFD amplo. De acordo com Rodrigues (2010) enquanto no Japão utiliza-se a junção do QD com o QFD_r, nos Estados Unidos e na Europa se utiliza apenas o QD e ambos os casos são denominados de QFD por quem os utiliza. No Brasil, o modelo utilizado com maior frequência baseia-se nos padrões encontrados nos Estados Unidos e na Europa (CHENG e MELO FILHO, 2010).

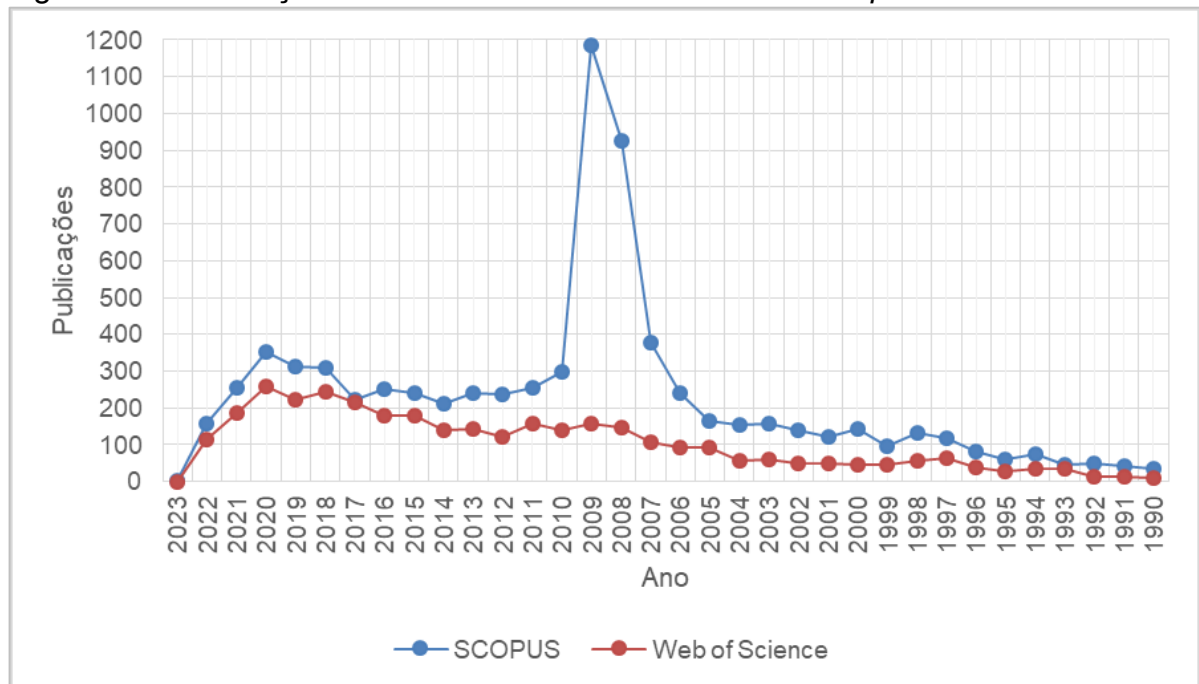
Segundo Miguel (2008) desde a sua disseminação no Brasil, o QFD tem sido muito aplicado, seja no desenvolvimento de produtos ou atividades de planejamento e gerenciamento. Destacando sua utilização em 5 setores: alimentos, automotivo, construção civil, serviços e software.

2.4.3 Revisão Bibliométrica – QFD

Visando conhecer e analisar a utilização da metodologia do Desdobramento da Função Qualidade (QFD) no decorrer dos anos, chegando ao período atual, realizou-se, no mês de julho de 2022, uma análise quantitativa em publicações científicas através de uma busca sistematizada em duas bases de dados, *Web of Science* (WoS) e *Scopus*, para realização de uma revisão bibliométrica a respeito do tema.

Tal análise divide-se em três etapas, uma contextualização generalista da utilização da metodologia do QFD no âmbito mundial (Figura 17), posteriormente no âmbito nacional (Brasil) e, por fim, de forma mais específica dentro da área de transportes, com uma abordagem nacional e internacional.

Figura 17 - Publicações/ano nas bases de dados WoS e Scopus entre 1990 e 2023⁸



Fonte: Web of Science (2022); Scopus (2022). Elaborado pelo autor (2022)

Todo levantamento, com informações detalhadas, pode ser verificado no Apêndice A deste trabalho. Todavia destacam-se, a seguir, alguns pontos levantados a respeito da utilização do QFD em trabalhos científicos:

- Trata-se de uma metodologia ainda muito utilizada, mesmo possuindo mais de 60 anos desde a sua concepção.
- Possui maior predominância de aplicação em estudos oriundos de países asiáticos, porém com atuação expressiva em países ocidentais.
- Entre as áreas de pesquisa destacam-se: Engenharia, Ciência da Computação e Negócios.

Durante o levantamento bibliométrico, realizou-se a busca da terminologia QFD, associada a termos relacionados a pesquisa⁹, elencados a seguir, acompanhados dos resultados obtidos:

⁸ Como não foi atribuído recorte temporal a pesquisa, as bases de dados apresentaram trabalhos já aceitos, para serem publicados no ano de 2023.

⁹ Todas as pesquisas foram compostas pelas terminologias escritas em português e em inglês.

- QFD + Transportes: 209 resultados na *Web of Science* e 286 na *Scopus*.
- QFD + Mobilidade Urbana: dois resultados na *Scopus*.
- QFD + Caminhabilidade: um resultado na *Web of Science*.

Dentro da área de transportes, voltado à mobilidade urbana, o QFD se mostrou pouco empregado e mesmo quando utilizado, tratou mais da definição de novos produtos ou serviços. Utilizar tal metodologia visando a qualidade de um ambiente, especialmente ao tratar de um espaço público, como é o caso das calçadas, mostrou-se algo pouco explorado nas duas bases de dados.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

O estudo utilizou como área de aplicação a cidade de Canoinhas (SC) (Figura 18), município de moradia do autor, pois o projeto foi impactado pela pandemia da Covid 19, o que impossibilitou deslocamentos para estudos em outras cidades. Além disso, Canoinhas apresenta problemas relacionados à mobilidade urbana e, especialmente nos últimos cinco anos, vem tomando algumas medidas para tentar mitigar tais problemas, como criação do plano de mobilidade urbana, lei para construção de calçadas na região central, além de mudanças no trânsito local.

Figura 18 – Vista aérea da cidade de Canoinhas (SC)



Fonte: Acervo de Fátima Santos (2016)¹⁰

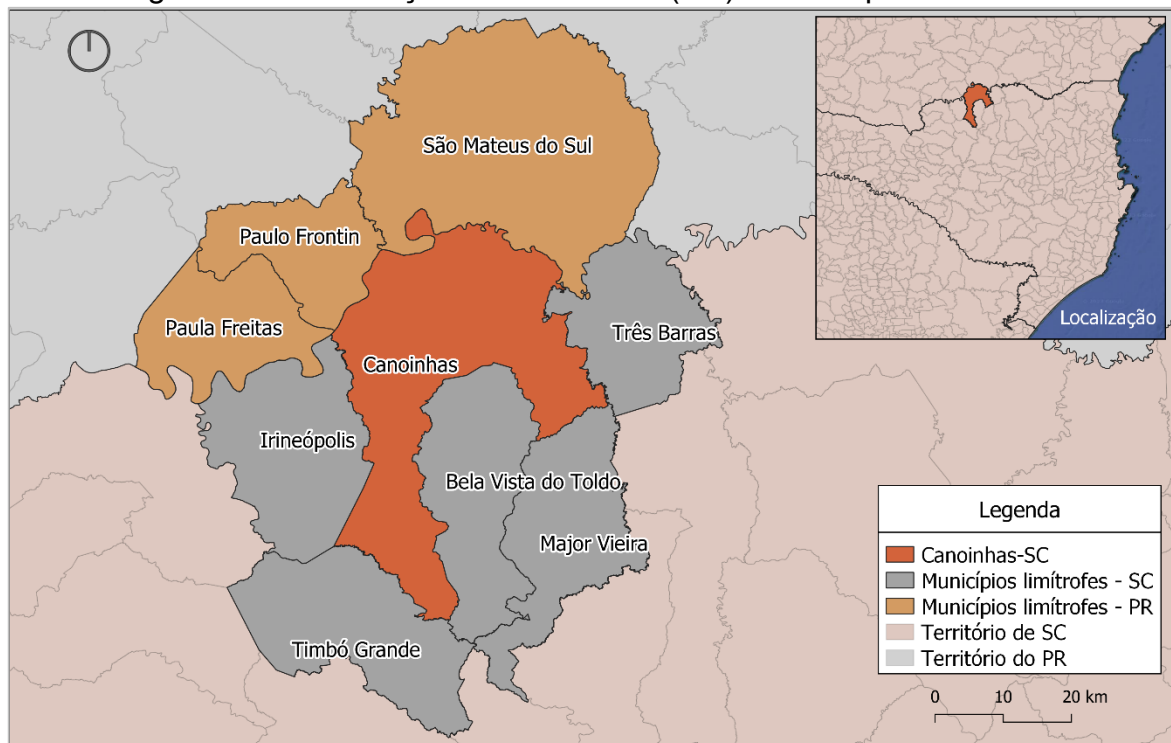
Assim, espera-se que os dados obtidos a partir da aplicação da metodologia proposta, possam auxiliar ações do município na definição de políticas públicas, de modo a melhorar as condições urbanas para a caminhada como forma de deslocamento urbano.

¹⁰ Disponível em: <http://canoinhasimagens.blogspot.com/2016/03/canoinhas-vista-de-cima.html>. Acesso em: 01 abril de 2023.

3.1 DADOS GERAIS

Fundada em 12 de setembro de 1911, Canoinhas (SC) está localizada no planalto norte catarinense, a 380 km da capital Florianópolis (SC) e 180 km de Curitiba (PR), possui divisas com as cidades catarinenses de Irineópolis, Timbó Grande, Bela Vista do Toldo, Major Vieira e Três Barras e com os municípios paranaenses de Paulo Frontin, Paula Freitas e São Mateus do Sul (Figura 19) (TOMPOROSKI *et al.* 2019; CANOINHAS, 2014).

Figura 19 - Localização de Canoinhas (SC) e municípios limítrofes



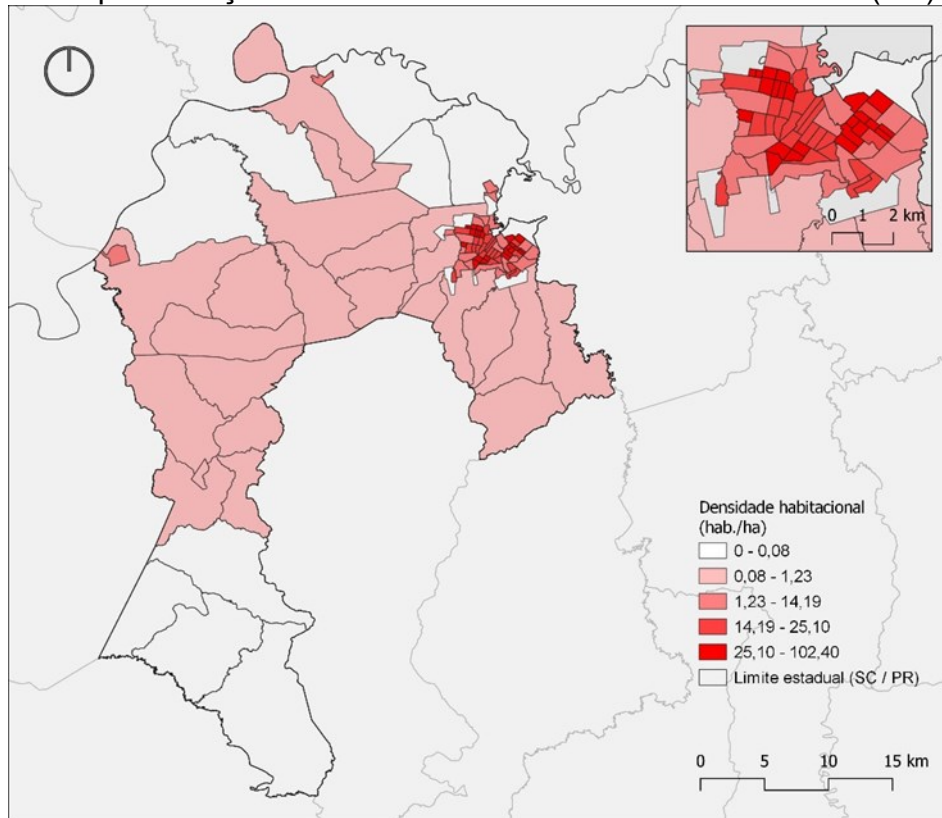
Fonte: IBGE (2019). Elaborado pelo autor (2023)

Dentre as atividades econômicas, destacam-se a agricultura, com área de plantio de 1.951 hectares e 13,6 mil toneladas de colheita produzida (segundo dados de 2018), com ênfase nas produções de feijão, erva-mate, milho, fumo e soja. Na pecuária, destaque para as atividades de avicultura, suinocultura, bovinocultura e leiteira. Com forte presença da silvicultura que procura amenizar os impactos causados pela exploração de madeira nativa na região (TOMPOROSKI *et al.* 2019).

No meio industrial, a cidade abrange indústrias madeireira, papelera, metalúrgica, alimentícia e ervateira. Além de possuir destaque nas atividades comerciais e de serviços, devido a cidade ser um polo microrregional (Ibidem).

Canoinhas tem 1.148,036 km² de área territorial, sendo 32,09 km² (2,79%) de área urbana e 1.116,27 km² (97,21%) de área rural e possui 52.765 habitantes¹¹, com uma densidade demográfica de 46,27 hab./km², dispostas no município conforme ilustrado na Figura 20 (IBGE, 2010; CANOINHAS, 2020):

Figura 20 - Representação da densidade habitacional de Canoinhas (SC) (hab./ha)



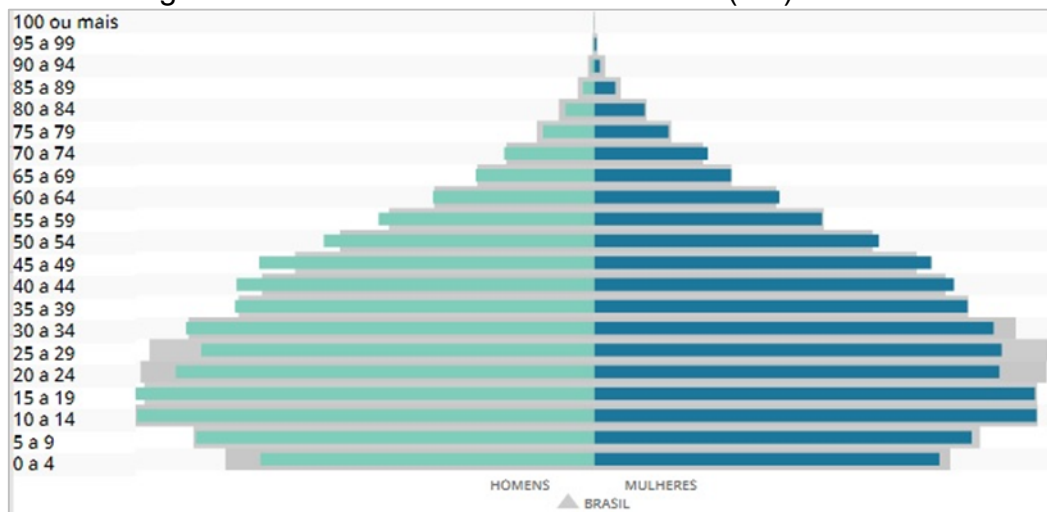
Fonte: IBGE (2019). Elaborado pelo autor (2023)

A Figura 20 destaca a concentração populacional da área central da cidade, que aparece em destaque, onde a densidade habitacional mostra-se em níveis superiores frente as demais regiões (interior do município). Esse fato explica-se pelo número de moradores que residem nas áreas urbana e rural do município: enquanto 39.273 pessoas (74,4% da população) habitam a área urbana, apenas 13.492 pessoas (25,6% da população), vivem na área rural (IBGE, 2010).

Com relação a proporção das faixas etárias que compõem a população de Canoinhas, elas se apresentam de acordo com a pirâmide etária da Figura 21.

¹¹ Esse valor é referente ao censo de 2010, o número estimado de habitantes em 2020 é de 54.480, de acordo com o IBGE.

Figura 21 - Pirâmide etária de Canoinhas (SC) em 2010



Fonte: IBGE (2010)

A Figura 21 mostra que a população canoinhense se difere do contexto geral brasileiro em algumas faixas etárias. Canoinhas possui um número consideravelmente menor de homens de 0 a 4 e 20 a 29 anos e de mulheres entre 20 e 34 anos, em relação à média nacional. E apresenta um número maior de homens entre 40 e 59 anos e de mulheres com idades próximas a faixa de 45 a 49 anos.

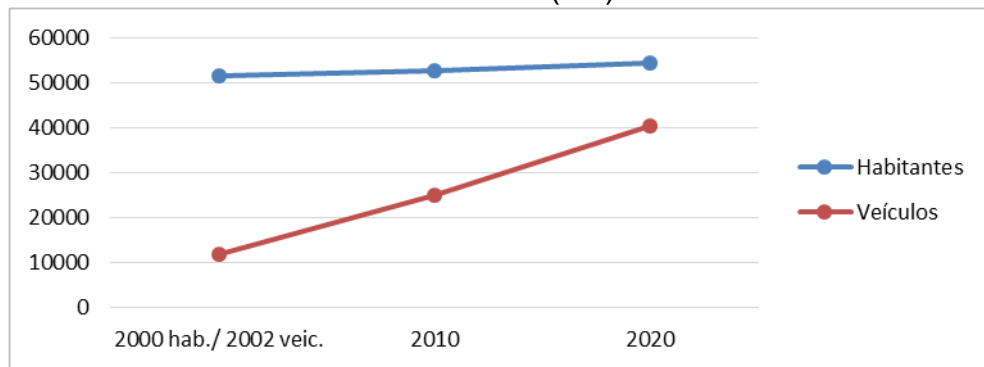
Esses dados mostram a inferioridade no número de adultos jovens no município e como isso se inverte a partir dos 40 anos, frente a média brasileira.

3.2 MOBILIDADE URBANA

Como já mencionado, os automóveis se tornaram os protagonistas nas estruturas viárias das cidades brasileiras, não sendo diferente em Canoinhas.

Segundo o IBGE, enquanto a população de Canoinhas passou de 51.631 habitantes em 2000 para 52.765 em 2010, um aumento de 2,2%, de acordo com o DETRAN/SC, o número de veículos na cidade foi de 11.923 em 2002 (primeiro ano que se tem essa informação), para 25.042 ao fim de 2010, um crescimento de 110% (IBGE, 2010; SANTA CATARINA, 2021). Se acrescentarmos a essa comparação a estimativa da população em 2020 e o número de veículos existentes em dezembro do mesmo ano, temos uma indicação do quanto a evolução dessas duas variantes segue desproporcional (Figura 22) (Ibidem).

Figura 22 - Número de habitantes (2000 a 2020) e de veículos (2002 a 2020) em Canoinhas (SC)



Fonte: IBGE 2010; SANTA CATARINA, 2021. Adaptado pelo autor (2021)

Em 2020, Canoinhas contava com 54.480 habitantes (3,3% a mais que em 2010) e 40.479 veículos (61,6% a mais que em 2010). Com esses valores, Canoinhas possuía em 2020 1 veículo para cada 1,35 habitantes (Ibidem).

Em março de 2018, com o intuito de melhorar o trânsito central, a prefeitura de Canoinhas apresentou, em audiência pública, um estudo referente ao fluxo viário da região central do município, realizado pela empresa *Insight Engenharia e Consultoria Ltda.* Segundo este levantamento, 80% da circulação de veículos na região central se dá pelo “tráfego de passagem”, ou seja, transitam pela região apenas para chegar a outro destino, como bairros e municípios vizinhos. Desta maneira, apenas 20% deste fluxo possui o centro como destino (CANOINHAS, 2018).

O estudo apontou outro dado relevante: a quantidade de veículos que transita pelo cruzamento de duas das principais ruas da área central do município (Coronel Albuquerque e Barão do Rio Branco), ilustradas na Figura 23, é de aproximadamente 1000 UCP/h (mil unidades de carro de passeio por hora) (CANOINHAS, 2018). Para se ter ideia, “a capacidade de uma rodovia com duas faixas e dois sentidos de tráfego é de 1.700 carros de passeio por hora (ucp/h), para cada sentido de tráfego” (BRASIL, 2006, p. 264).

Figura 23 – Cruzamento das ruas Coronel Albuquerque e Barão do Rio Branco



Fonte: Google (2023). Elaborado pelo autor (2023)

A empresa sugeriu algumas mudanças para melhorar o fluxo dos veículos na área central, dentre elas a abertura de mais uma pista no calçadão da rua Felipe Schmidt, que em 2016 já havia sido aberto para uma via de sentido único (CANOINHAS, 2018). Em 2019 esta obra foi inaugurada. O calçadão construído em 1990 foi aberto ao trânsito de veículos em duas vias e houve a implantação de uma ciclovia (CANOINHAS, 2019; JORNAL CORREIO DO NORTE, 2011).

Nos últimos anos a prefeitura trabalhou em um novo plano diretor e na confecção do Plano de Mobilidade de Canoinhas (PLANMOB), efetivado durante o ano de 2020, de acordo com a Lei nº 12.587/2012. O plano consiste em 5 etapas: (i) estruturação, mobilização e metodologia, (ii) diagnóstico, (iii) prognóstico, cenários e propostas, (iv) minutas de lei e (v) plano de ação e resumo executivo (CANOINHAS, 2020).

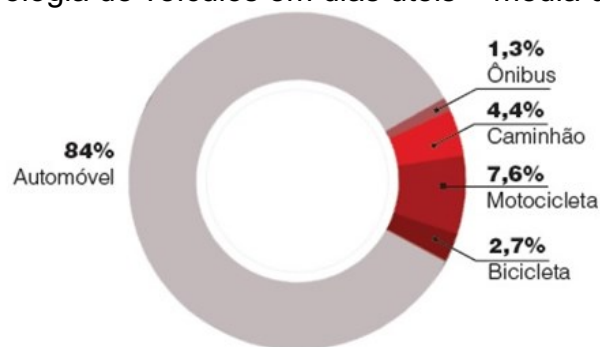
Entre as etapas que compõem o PLANMOB, consta um plano de ações e investimento voltado aos sistemas cicloviário, viário, para pedestres e transporte público.

De acordo com o plano, o sistema viário de Canoinhas ainda suporta a atual demanda de tráfego local. Porém, acredita-se que a área central continue

apresentando elevação no carregamento das vias, o que culminaria num alto grau de saturação a partir de 2034 (CANOINHAS, 2020).

Contagens volumétricas realizadas em pontos selecionados e em horários de maior tráfego de veículos nos dias úteis, revelaram a predominância na utilização do automóvel em Canoinhas. De acordo com esse levantamento, 84% dos veículos que transitam por esses locais foram automóveis, conforme ilustra o gráfico da Figura 24 (CANOINHAS, 2020).

Figura 24 - Tipologia de veículos em dias úteis – média de todos os dias

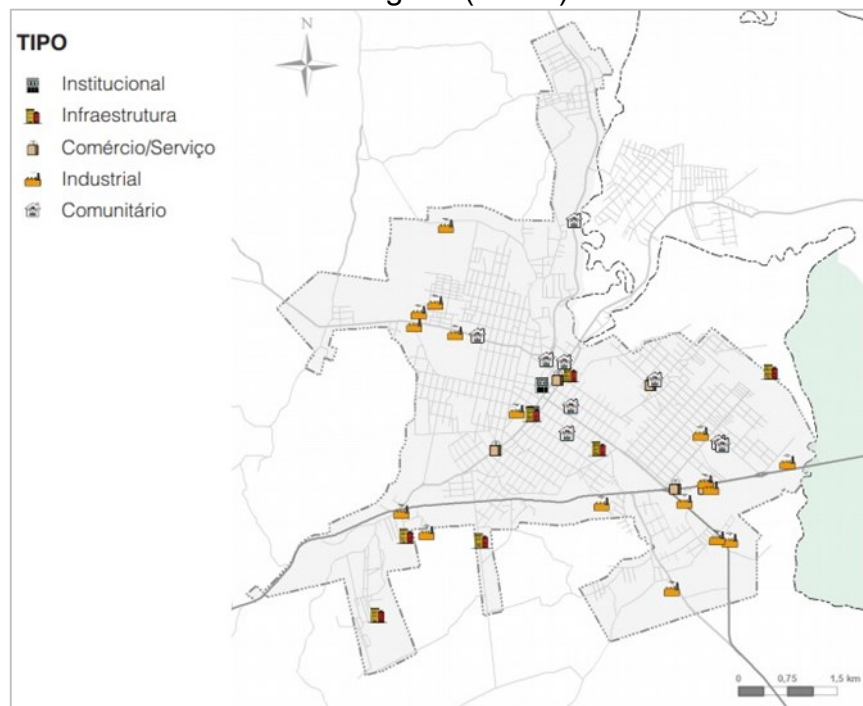


Fonte: CANOINHAS (2020)

Os números expostos na Figura 24 ilustram a predominância do automóvel frente aos demais veículos, especialmente os ônibus e as bicicletas.

A Figura 25 traz a localização dos principais Polos Geradores de Viagens (PGVs) do município, em sua maioria indústrias e pontos comerciais instalados em vias principais (CANOINHAS, 2020) e também ilustra a estrutura urbana ortogonal do sistema viário de Canoinhas, que se apresenta em grelha.

Figura 25 - Polos Geradores de Viagens (PGVs) na área urbana de Canoinhas



Fonte: CANOINHAS (2020)

Com “altitude média de 839 metros acima do nível do mar, a topografia se caracteriza por áreas com declividades suaves a suavemente onduladas, áreas de baixadas próximas aos rios com declividades de 0% a 5%. A Sede se caracteriza principalmente por baixos topográficos de 5% a 20%” (CANOINHAS, 2020, p. 24). Tais características topográficas são incentivadoras de meios de transportes ativos, como deslocamento pedonal e por bicicleta.

A única opção de transporte coletivo no município são os ônibus urbanos e intermunicipais, e “caracterizam-se como um sistema de linhas radiais, onde o principal ponto de destino é a área central da cidade” (CANOINHAS, 2020, p. 46)

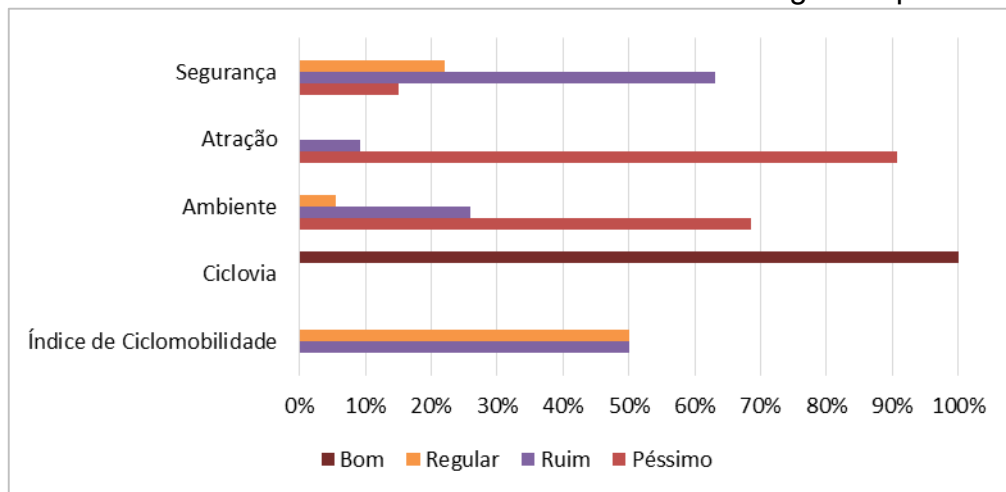
Uma pesquisa realizada com passageiros dos ônibus observou pouca insatisfação. O item mais mal avaliado foi referente às informações disponíveis em paradas e a qualidade geral dos veículos (CANOINHAS, 2020).

Dados de pesquisa origem-destino mostraram que o pico na utilização dos ônibus é entre as 7h e 8h, com uma demanda de 269 usuários/hora, seguido pelos horários próximos às 12h e 17h. Com relação ao motivo das viagens, 45% usam para chegar a residência, 17% serviço e lazer, 14% estudo e 24% trabalho (CANOINHAS, 2020).

Recentemente realizou-se uma pesquisa qualitativa para avaliação da estrutura cicloviária CANOINHAS (2020). A pesquisa obteve 49 respostas e, dentre os vários questionamentos, destacam-se dois deles. Perguntados sobre qual o principal fator para escolher a bicicleta como meio de transporte, as respostas mais frequentes foram: “ser mais saudável” (67%) e “menor custo” (19%) e indagados sobre qual elemento consideram o mais importante para que mais pessoas utilizem a bicicleta, a grande maioria (80%) respondeu “mais ciclovias”.

Através de parecer técnico e levando em conta as opiniões dos usuários, o PLANMOB definiu o Índice de Ciclomobilidade de Canoinhas, analisando toda rede de infraestrutura cicloviária do município, que compreende 13.211 metros (CANOINHAS, 2020). Assim, os resultados das quatro categorias¹² analisadas, bem como do Índice de Ciclomobilidade final, estão dispostos no gráfico da Figura 26.

Figura 26 - Índice de Ciclomobilidade em Canoinhas e as categorias que o compõem



Fonte: CANOINHAS (2020). Adaptado pelo autor (2023)

Analisando a Figura 26, apesar das categorias “atração” e “ambiente” terem avaliação péssima, na maior parte das infraestruturas cicloviárias, o item “ciclovias” teve 100% de avaliação positiva (bom). De maneira geral, metade dos trechos analisados tiveram avaliação “regular” e a outra metade “ruim” (CANOINHAS, 2020).

¹² Segurança (quantidade de vagas de estacionamento nos recuos, existência de pontos de ônibus, condições de sinalização vertical e horizontal, iluminação e fluxo de pedestres), atração (quantidade de fachadas com acesso de pedestres, fachadas visualmente permeáveis, uso público diurno e uso misto), ambiente (existência de arborização, marquises, mobiliário urbano e focos de lixo) e ciclovias (dimensões das ciclovias, qualidade da pavimentação e presença de obstáculos) (PLANMOB, 2020, p. 40).

O censo de 2010 do IBGE traz algumas informações referentes às características do entorno das residências, sendo que, algumas delas podem ser agentes ativos durante a escolha de determinado modo de transporte, principalmente quando se pensa na mobilidade ativa. Tais informações são referentes ao censo realizado em 12.560 domicílios da cidade e estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Características urbanísticas do entorno dos domicílios de Canoinhas/SC (2010)

| Características do entorno de domicílios particulares permanentes | Existe | Não existe | Sem declaração |
|--|---------------|-------------------|-----------------------|
| Iluminação pública | 12.390 | 144 | 26 |
| Pavimentação | 3.281 | 9.253 | 26 |
| Calçada | 1.651 | 10.883 | 26 |
| Meio-fio/ guia | 3.070 | 9.464 | 26 |
| Rampa para cadeirante | 386 | 12.148 | 26 |
| Arborização | 11.072 | 1.462 | 26 |

Fonte: IBGE (2010)

Cabe destacar, de acordo com a Tabela 2, que em 86,6% dos domicílios analisados (Censo de 2010), não existem calçadas.

Duas das características apresentadas na Tabela 2 aparecem como itens considerados mais importantes para que as pessoas façam seus deslocamentos a pé, de acordo com uma pesquisa qualitativa realizada durante a confecção do PLANMOB de Canoinhas com 67 pedestres na área central do município, que buscou conhecer a percepção dos mesmos a respeito das calçadas e do deslocamento a pé em Canoinhas. Para os entrevistados, “mais arborização nas ruas” e “calçadas mais iluminadas” são os elementos mais importantes, seguidos por “mais segurança”, “mais pessoas caminhando” e “travessias mais seguras” (CANOINHAS, 2020).

Questionados sobre o principal motivo que leva os entrevistados a caminhar, 57% responderam ser “mais saudável”, 36% “menor custo”, 3% “menor tempo”, 1% “menor tempo e mais saudável” e 3% responderam outros motivos (CANOINHAS, 2020).

Além destas questões, a pesquisa trouxe uma série de avaliações da população a respeito das calçadas existentes e mostrou o quanto os habitantes de Canoinhas consideram importante o acesso a uma boa calçada para caminhar (Tabela 3) (CANOINHAS, 2020).

Tabela 3 - Percepção dos pedestres a respeito das calçadas de Canoinhas

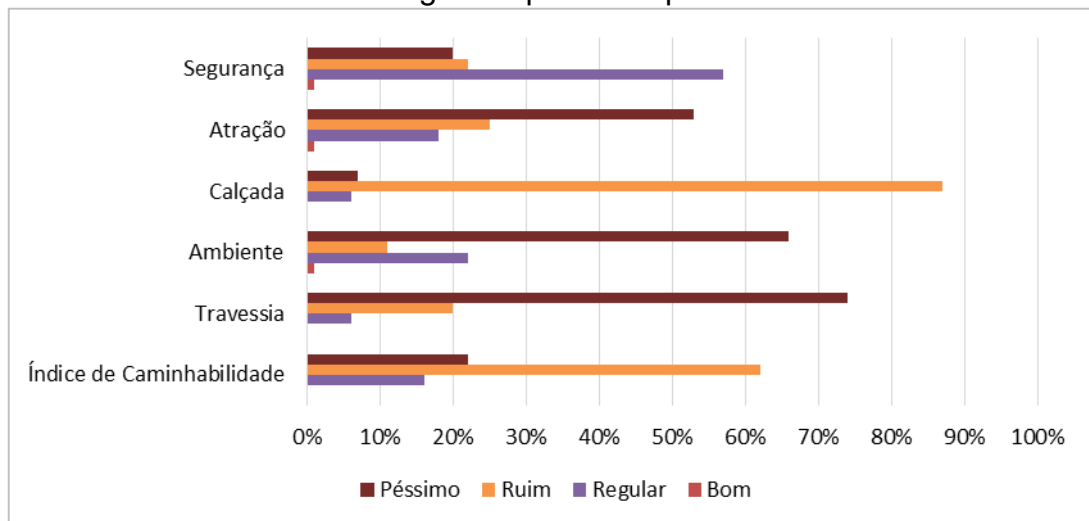
| Questionamento | Nota 1 | Nota 2 | Nota 3 | Nota 4 | Nota 5 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| Qual a importância de uma boa calçada para que você faça seu trajeto a pé? | - | - | 1% | 12% | 87% |
| Avaliação da pavimentação das calçadas | 3% | 13% | 42% | 31% | 11% |
| Avaliação da acessibilidade das calçadas | 20% | 28% | 40% | 9% | 3% |
| Avaliação do conforto físico das calçadas | 1% | 6% | 33% | 42% | 18% |
| Avaliação da iluminação das calçadas | 6% | 33% | 42% | 10% | 9% |
| Avaliação da segurança das calçadas | 12% | 7% | 12% | 48% | 21% |
| Avaliação das travessias | 13% | 11% | 19% | 30% | 27% |

Fonte: CANOINHAS (2020). Adaptado pelo autor (2023)

Através da Tabela 3, nota-se a percepção mais negativa dos pedestres no quesito acessibilidade das calçadas. Observa-se que apenas 12% deram notas 4 ou 5, já a avaliação da segurança das calçadas teve 69% de respostas entre as notas 4 e 5 e conforto físico foi o item que teve o menor número de notas baixas (1 e 2).

Tratando ainda das estruturas para pedestres, o PLANMOB revelou um Índice de caminhabilidade realizado em 250 trechos de áreas de serviços e comércios da região central de Canoinhas. Tal índice compõe 22 indicadores dispostos em 5 categorias de análise¹³, mostrados no gráfico da Figura 27 (CANOINHAS, 2020).

Figura 27 - Índice de caminhabilidade na região central de Canoinhas e as categorias que o compõem

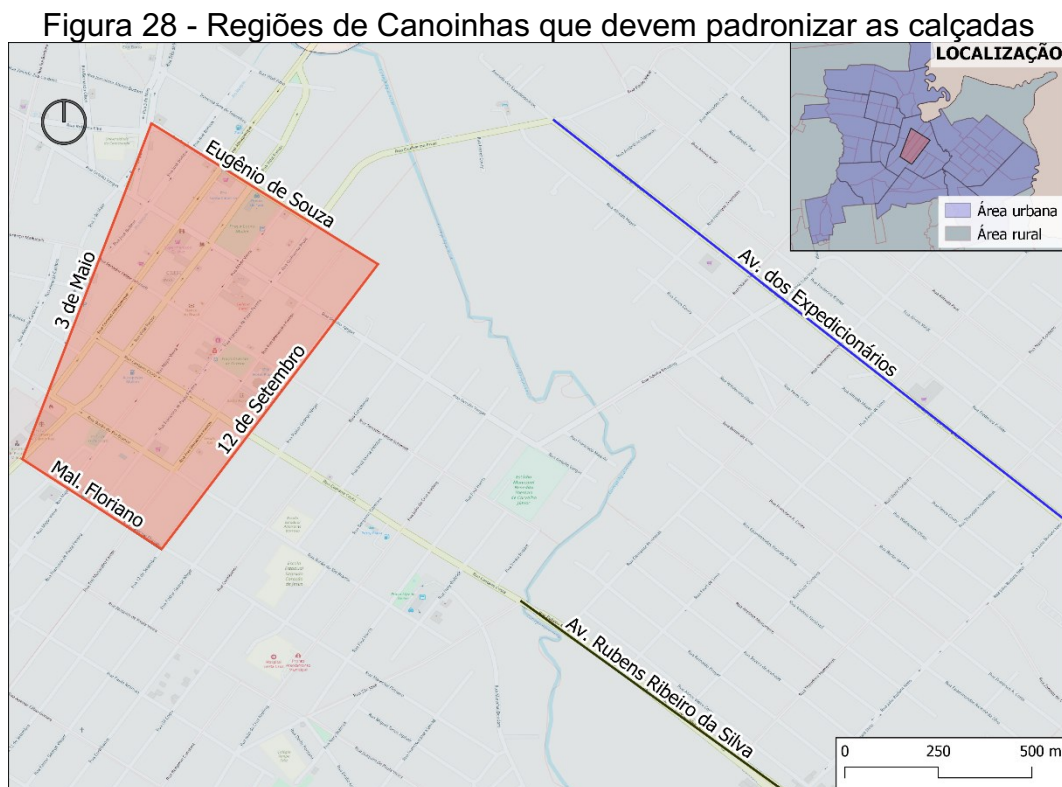


Fonte: CANOINHAS (2020). Adaptado pelo autor (2023)

¹³ Segurança, atração e ambiente possuem a mesma definição da Figura 26, calçada (dimensões das calçadas e faixas de rolamento, qualidade da pavimentação, piso tátil e presença de obstáculos) e travessia (existência de faixa de pedestres, semáforos e rampas de acessibilidade) (PLANMOB, 2020, p. 36).

Os valores ilustrados no gráfico da Figura 27 não mostram uma realidade positiva, já que três das cinco categorias apresentam avaliação péssima, o que reflete no índice geral que considera a caminhabilidade 16% regular, 62% ruim e 22% péssima. Apenas um trecho analisado obteve um Índice de caminhabilidade positivo, na rua Francisco de Paula Pereira, importante via comercial do município (CANOINHAS, 2020).

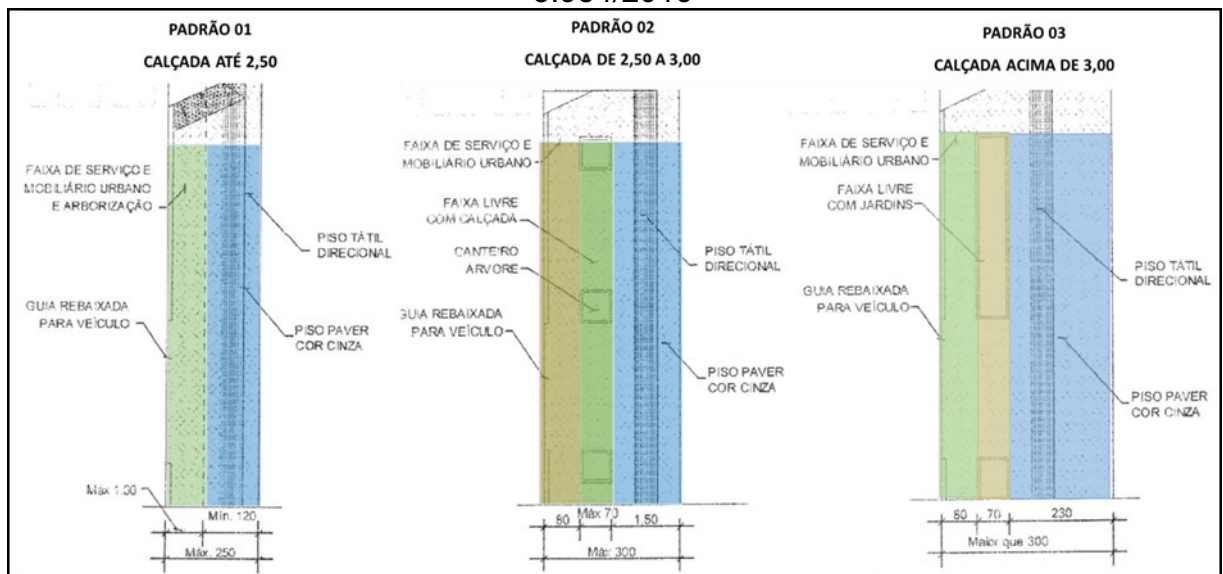
Ainda se tratando da qualidade do deslocamento pedonal em Canoinhas, um projeto de Lei, nº 5954, aprovado na câmara de vereadores do município em 2016, estabelece a normatização para padronização das calçadas públicas em perímetro urbano. O foco da referida Lei são o dito “quadrilátero central” (Figura 28), composto pelas ruas Marechal Floriano Peixoto, Eugênio de Souza, 12 de Setembro, 3 de Maio, além das Avenidas dos Expedicionários e Rubens Ribeiro da Silva (CANOINHAS, 2016).



Todavia, a Lei n.º 6.718, de 27 de abril de 2022 prorrogou o prazo anteriormente mencionado, para a data de 31 de dezembro de 2022 (CANOINHAS, 2022). Posteriormente, o prazo foi novamente postergado para 30 de junho de 2023 (WASSOASKI, 2022).

A Lei nº 5956/2016 apresenta três possíveis padrões de calçadas aceitos, que variam de acordo com a largura, até 2,5 metros, de 2,5 à 3,0 metros e acima de 3,0 metros (Figura 29). A indicação de material de revestimento é do tipo *paver*, na cor cinza, com faixas de piso tátil na cor vermelha. Qualquer outra opção de material de acabamento deve ser aprovado pela Prefeitura de Canoinhas (CANOINHAS, 2016).

Figura 29 - Padrões de calçadas e passeios estabelecidos na Lei Municipal nº 5.954/2016



Fonte: Lei Municipal nº 5.954/2016, adaptado por URBTECTM (2019), apud CANOINHAS (2020c)

A referida Lei também estabelece a obrigatoriedade de rampas de acesso às faixas de travessias de pedestres nas esquinas e demais especificações e obrigatoriedades referentes a construções de novas calçadas, ou reformas e aprovações de calçadas já existentes (CANOINHAS, 2016).

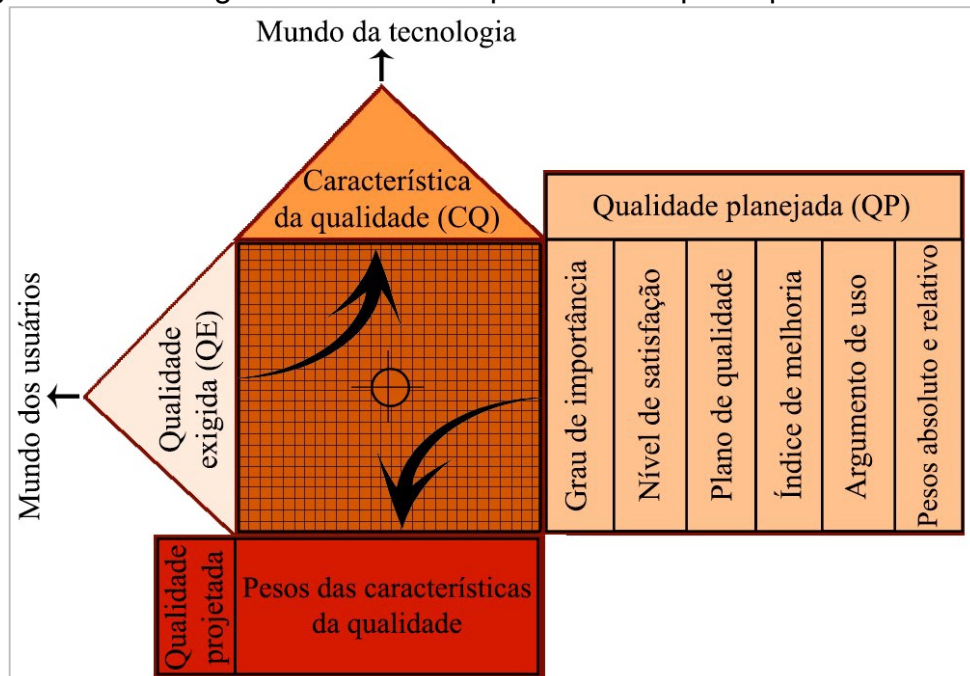
Todavia, a consultoria que realizou o plano de mobilidade de Canoinhas, sugere algumas revisões de acordo com as nomenclaturas utilizadas na Lei 5.956/2016, bem como que a hierarquia viária seja considerada na definição dos parâmetros de dimensionamento mínimos das calçadas (CANOINHAS, 2020c).

4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Dentro da metodologia QFD existe a organização das informações e dados a partir de matrizes. A matriz mais conhecida é a Matriz da Qualidade. Ela é responsável por utilizar a voz do cliente na concepção de parâmetros básicos de projeto, sendo composta por dois mundos correlacionados: o mundo do cliente ou usuário e o mundo da tecnologia. De maneira resumida, essa matriz se origina da concepção de 4 tabelas principais¹⁴ que vão se configurando através de desdobramentos e correlações (Ibidem).

No desenvolvimento deste trabalho a finalidade é a construção de uma matriz da qualidade, levando em consideração a obra de Cheng e Melo Filho (2010), tendo em vista que, para este estudo, pretende-se considerar um ambiente e não um produto ou serviço. Assim, são realizadas algumas adaptações, que tem como foco a construção de matrizes da qualidade compostas pelos aspectos ilustrados na Figura 30.

Figura 30 - Visão geral da matriz da qualidade adaptada para este trabalho



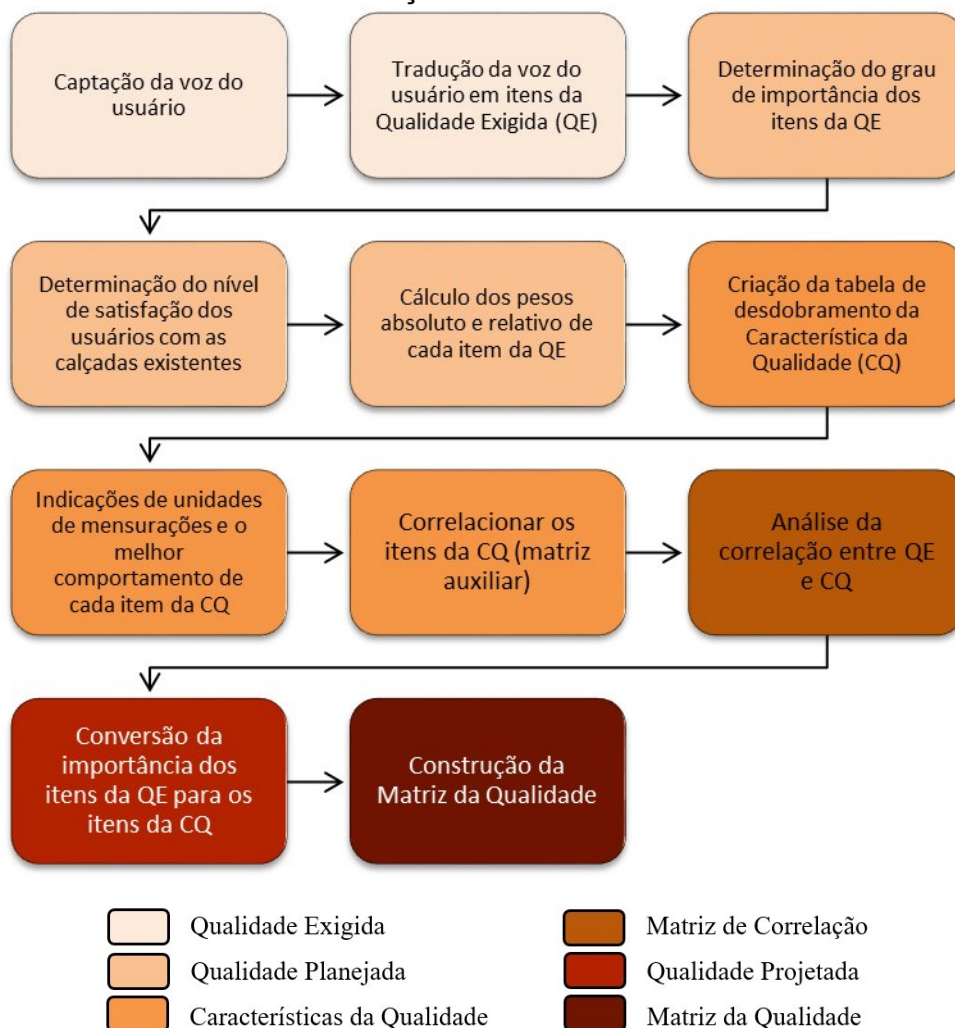
Fonte: Cheng e Melo Filho (2010), adaptado pelo autor (2023)

¹⁴ Qualidade exigida, qualidade planejada, características da qualidade e qualidade projetada.

Para se chegar ao resultado final foram realizados dois questionários com moradores da cidade de Canoinhas (SC). A partir destas pesquisas de opiniões, foram construídas tabelas e matrizes que visam transformar o anseio dos pedestres (mundo dos usuários) em parâmetros de projeto (mundo da tecnologia), representados na matriz da qualidade.

O fluxograma da Figura 31 ilustra as etapas para a construção da matriz da qualidade dos espaços destinados ao deslocamento pedonal em Canoinhas (SC).

Figura 31 - Fluxograma para construção da Matriz da Qualidade aplicada para a realização deste trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4.1 QUALIDADE EXIGIDA (QE)

As etapas para determinar a tabela da qualidade exigida consistem na captação da voz do usuário, neste caso o pedestre e posterior tradução destes dados originais em informações úteis, denominados itens da qualidade exigida.

4.1.1 Captação da voz do usuário

A parte inicial desta metodologia consiste na obtenção da voz do usuário¹⁵, neste caso, através da aplicação de questionário físico ou utilizando a ferramenta *Google Forms*, contendo a pergunta qualitativa, que visa descobrir a opinião dos pedestres a respeito das características do ambiente, de modo a verificar se estimulam ou não seus deslocamentos a pé. De acordo com Urban e Hauser (1993) apud Cheng e Melo Filho (2010), amostras relativamente pequenas (20 a 30 entrevistas individuais) já produzem bons resultados em técnicas qualitativas.

4.1.1.1 Questionário I¹⁶

Inicialmente aplicou-se o questionário a três pessoas de diferentes perfis, com o intuito de encontrar possíveis dificuldades e dúvidas, além de obter sugestões a respeito da estrutura textual e de formatação do referido questionário. Sua versão final, exposta no Apêndice C, acompanhada do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), exposto no Apêndice B, foi posteriormente aplicada, entre os dias 23 e 30 de março de 2022, a 30 moradores de Canoinhas (SC)¹⁷. Desses, 20 foram oriundas de levantamento presencial e 10 através de meio virtual (*Google forms*).

A principal pergunta do questionário é: “Quando você precisa ir a algum lugar dentro da cidade, que características do ambiente urbano (ruas e calçadas) estimulam

¹⁵ A terminologia “voz do usuário” remete a opinião do usuário, não a gravação de sua voz.

¹⁶ Esse projeto de pesquisa e em especial os questionários aplicados no mesmo, foram cadastrados na Plataforma Brasil (base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos para todo o sistema CEP/Conep), tendo posteriormente parecer aprovado pelo Comitê de Ética da UFSC, em 21 de Março de 2022 (parecer nº 5.302.600).

¹⁷ A população amostrada para responder o questionário, trata-se de moradores de Canoinhas (SC), acima de 18 anos e que possuem alfabetização e condições físicas necessárias para participar, ou que sejam auxiliadas por pessoas de confiança dos mesmos.

ou desestimulam você a fazer esse percurso a pé? Observação: Ao responder essas perguntas o foco é o deslocamento dentro da cidade, excluindo a caminhada como prática de exercício físico.”

Além da pergunta principal, o questionário apresentava arguições que buscaram identificar o perfil dos entrevistados. Salientou-se que os respondentes poderiam se sentir à vontade para deixar de responder a qualquer questionamento dessa etapa. As informações de perfil dos entrevistados podem ser observadas no Apêndice E, deste trabalho.

4.1.2 Tradução da voz do usuário em itens da Qualidade Exigida

Nesta etapa ocorreu a conversão das informações originais obtidas no questionário em “informações úteis” criando-se, assim, uma tabela com os itens da qualidade exigida, separada em níveis para uma melhor organização. Cheng e Melo Filho (2010) sugerem as seguintes etapas para elaboração desta tabela:

1. Converter as informações originais (Voz do Cliente) em itens de qualidade exigida, usando expressões simples e com apenas um significado.
2. Utilizar o Diagrama de Afinidades¹⁸ para agrupar os itens similares de qualidade exigida e escrever uma expressão (título) que descreva o conteúdo de cada grupo formado.
3. Considerar esses títulos como itens de nível secundário, aproximadamente. Agrupar esses itens em conjuntos similares para formar itens primários, mediante a utilização do Diagrama de Afinidades. Colocar um título para cada conjunto formado. Utilizar quantos níveis forem necessários.
4. Esclarecer quais são os itens primários de qualidade e fazer um rearranjo, acrescentando convenientemente os itens não incluídos como sendo níveis secundários e/ou terciários, ou outro.
5. Colocar a numeração de classificação e montar a Tabela de Qualidade Exigida.
6. Realizar uma análise crítica da tabela, observando se há consistência na hierarquização e classificação dos itens, e se a tabela está completa tanto no sentido horizontal quanto vertical. Acrescentar os itens de qualidade óbvia e atrativa¹⁹, se necessários (CHENG E MELO FILHO, 2010, p. 113).

¹⁸ O Diagrama de Afinidades é uma técnica sugerida por Cheng e Melo Filho (2010), onde escreve-se o nome de todos os itens da qualidade exigida em cartões, que são posteriormente unidos conforme se assemelham, dá-se um nome a cada grupo criado, depois se cria outros grupos com os nomes dos grupos criados anteriormente e que possuem características semelhantes e repete-se o processo até que não haja mais títulos similares.

¹⁹ Os itens de qualidade óbvia e atrativa são mencionados na avaliação da qualidade no modelo de Kano, em que os itens de qualidade óbvia “estão relacionados com as necessidades básicas dos clientes que pressupõem que o produto as satisfaz” e os itens de qualidade atrativa “estão relacionados com as necessidades que, se fossem satisfeitas pelo produto, surpreenderiam e encantariam os clientes” (Cheng e Melo Filho, 2010, p. 100).

Após analisar as respostas à pergunta principal do questionário, converteram-se as vozes dos 30 usuários em “informações úteis”, chegando-se a definição de 24 itens (numerados) da Qualidade Exigida. Aplicou-se para os 24 itens o Diagrama de Afinidades, possuindo como resultado um quadro dividido em três níveis, como mostra a Quadro 3.

Quadro 3 - Itens da Qualidade Exigida – Organizado a partir do Questionário I (Apêndice C)

| Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | |
|---|--|-----------------------------------|--|
| 1. Existência espaço destinado ao pedestre (calçada) | | | |
| Qualidade da calçada | 2. Pavimentação | | |
| | 3. Piso nivelado (sem ondulações, degraus, [...]) | | |
| | 4. Ausência de buracos | | |
| | 5. Textura agradável | | |
| | 6. Largura | | |
| | 7. Acessível (rampas, piso tátil, [...]) | | |
| Percepção de Segurança | Segurança pública | 8. Iluminação (postes) | |
| | Travessia de vias | 9. Presença de policiamento | |
| | | 10. Semáforo para pedestres | |
| | 11. Faixa de pedestres | | |
| 12. Infraestrutura exclusiva para ciclistas (ciclovias) | | | |
| Conforto e atratividade visual | 13. Proximidade dos lugares onde você deseja ir, dentro da cidade | | |
| | 14. Mobiliário urbano (bancos, lixeiras...) | | |
| | 15. Sombreamento (marquises, árvores, [...]) | | |
| | 16. Livre de obstáculos (entulhos, placas, árvores baixas, carros estacionados, [...]) | | |
| | 17. Limpeza | | |
| | 18. Vitrines de lojas | | |
| | Natureza | 19. Presença de parques ou praças | |
| | | 20. Arborização | |
| 21. Flores e plantas | | | |
| Qualidade da rua | 22. Asfaltada ou pavimentada | | |
| | 23. Ausência de buracos | | |
| | 24. Sinalização | | |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4.2 QUALIDADE PLANEJADA (QP)

Para a construção da tabela da qualidade planejada deve-se, inicialmente, determinar o grau de importância que os usuários atribuem para cada item da qualidade exigida. Em seguida, avalia-se o nível de satisfação com as estruturas existentes no seu cotidiano de acordo com cada item da QE. Por fim, utilizando essas informações junto ao argumento de uso, calculam-se os pesos absoluto e relativo de cada item da QE.

Assim, esta tabela é composta por 7 variáveis: grau de importância, nível de satisfação, plano de qualidade, índice de melhoria, argumento de uso, peso absoluto e peso relativo.

4.2.1 Determinação do grau de importância dos itens da QE e do nível de satisfação dos usuários

Aplicando um novo questionário (físico ou utilizando a ferramenta *Google Forms*) determinou-se o grau de importância que os usuários atribuem a cada item da tabela da QE.

O grau de importância foi determinado pela escala Likert de 5 pontos: extremamente relevante (5), muito relevante (4), relevante (3), pouco relevante (2) e irrelevante (1). O resultado final de cada item da QE, é a média de todas as respostas obtidas.

Em seguida, através do mesmo questionário, busca-se interpretar como os usuários avaliam a presença de cada item encontrado na etapa da QE nas ruas e calçadas presentes no seu cotidiano, classificando-as segundo os critérios: muito frequentemente percebo (5), frequentemente percebo (4), ocasionalmente percebo (3), raramente percebo (2) ou, nunca percebo (1). O resultado será a média de todas as respostas obtidas referente a cada item da QE.

Na sequência do método, aplicou-se o segundo questionário, de modo a descobrir qual a relevância e o nível de satisfação atribuído a cada item da QE, de acordo com os moradores entrevistados.

4.2.1.1 Questionário II

O segundo questionário seguiu a lógica do primeiro onde, inicialmente aplicou-se a três pessoas de diferentes perfis, com o intuito de encontrar possíveis dificuldades e dúvidas, além de incluir sugestões a respeito da estrutura textual e de formatação do referido questionário. Sua versão final, exposta no Apêndice D, acompanhada do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), exposto no Apêndice B, foi posteriormente aplicada, entre os dias 03 de junho e 30 de setembro de 2022, a 100 moradores de Canoinhas (SC)²⁰. Desses, 32 foram oriundas de levantamento presencial e 68 através de meio virtual (*Google forms*).

Através deste questionário buscou-se saber qual a relevância que os moradores de Canoinhas atribuem a cada item da QE, revelando se consideram cada item extremamente relevante (5), muito relevante (4), relevante (3), pouco relevante (2) e irrelevante (1), para que se sintam estimulados a realizar deslocamentos a pé, dentro do município.

O mesmo questionário também buscou conhecer o nível de satisfação dos moradores com as características presentes nas calçadas e demais espaços que utilizam para se deslocar a pé. Para isso assinalaram, de acordo com suas percepções, com que frequência percebem a existência de cada item da QE, podendo escolher uma das seguintes alternativas: (5) muito frequentemente percebo, (4) frequentemente percebo, (3) ocasionalmente percebo, (2) raramente percebo ou (1) nunca percebo.

Além dos questionamentos principais, descritos anteriormente, o questionário apresentava arguições a fim de identificar o perfil dos entrevistados, sendo salientado que os participantes poderiam se sentir à vontade para deixar de responder a qualquer questionamento dessa etapa. As informações de perfil dos entrevistados podem ser observadas no Apêndice F.

²⁰ A população amostrada para responder o questionário, trata-se de moradores de Canoinhas (SC), acima de 18 anos e que possuem alfabetização e condições físicas necessárias para participar, ou que sejam auxiliadas por pessoas de confiança dos mesmos.

4.2.2 Cálculo dos pesos absoluto e relativo de cada item da QE

O peso absoluto de cada item da QE é originalmente encontrado realizando o seguinte cálculo (Cheng e Melo Filho, 2010):

$$\text{Grau de Importância (conforme seção 4.2.1)} \times \text{Índice de Melhoria} \times \text{Argumento de Venda} \quad (1)$$

Seguindo as etapas do QFD, o índice de melhoria é encontrado através da divisão (Plano de Qualidade/Nossa Empresa). O plano de qualidade é o valor dado pela empresa responsável pelo produto para cada item da QE, de modo que torne o produto final competitivo no mercado. A informação referente a “nossa empresa” baseia-se na avaliação com o público-alvo a respeito do atual produto da referida empresa (caso exista) e dos produtos de empresas concorrentes (Ibidem).

O argumento de venda é um valor numérico que visa aumentar os pesos de determinados itens da QE baseado na previsão da empresa de que, elevando a importância de determinado item, pode-se contribuir para o aumento das vendas do produto final (Ibidem). Esse valor pode ser de 1 (qualidade óbvia), 1,2 (qualidade comum) ou 1,5 (qualidade especial) (MIGUEL, 2008).

Todavia, como o foco deste trabalho não consiste em um produto ou serviço, mas um espaço urbano, serão realizadas algumas adaptações nesta etapa.

O grau de importância segue as indicações padrões do QFD (seção 4.2.1).

O índice de melhoria foi obtido pela divisão (Plano de Qualidade/Nível da Satisfação), no qual o valor do plano de qualidade é o mesmo que os usuários deram na categoria “grau de importância”²¹, visto que o valor de qualidade que se deseja alcançar é o que o pedestre considera satisfatório. O valor referente ao nível da satisfação é apresentado no item 4.2.1.

O **argumento de venda** foi denominado neste trabalho como **argumento de uso**, pois este poderia ser utilizado para o acréscimo de valores a itens que incentivem mais o uso da caminhada como forma de deslocamento. Porém, como neste caso, o

²¹ Nos casos em que o valor do grau de importância foi menor que o valor do nível de satisfação, foi utilizado o valor do nível de satisfação também no quesito plano de qualidade, obtendo como índice de melhoria o valor igual a 1.

foco do trabalho é voltado exclusivamente a conhecer a opinião dos usuários, sem envolver questões comerciais, como ocorreria em um levantamento voltado à venda de algum produto. Dessa forma, atribuiremos o valor um (1) a todos os itens, a fim de não interferir no resultado final.

Assim, o cálculo final para encontrar o peso absoluto de cada item da QE foi o seguinte:

$$\text{Grau de Importância} \times \text{Índice de Melhoria} \times \text{Argumento de Uso} \quad (2)$$

(Plano de Qualidade/Nível de Satisfação)

O peso relativo de cada item da QE foi obtido através da divisão do peso absoluto pela soma de todos os pesos absolutos (de todos os itens, inclusive do item em questão), expresso em percentual.

O resultado final dos valores que compõem a tabela da Qualidade Planejada estão dispostos na Figura 32 e podem ser observados no contexto integral da Matriz da Qualidade, na Figura 37.

Figura 32 - Valores dos itens da QE na Qualidade Planejada – Organizado a partir do Questionário II (Apêndice D)

| QUALIDADE EXIGIDA | | | QUALIDADE PLANEJADA | | | | | Pesos | |
|--|---|------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|-------------|
| | | | Grau de Importância | Satisfação dos usuários | Plano de Qualidade | Índice de Melhoria | Argumento de Uso | Absoluto | Relativo |
| Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | | | | | | | |
| 1 - Existência espaço destinado ao pedestre (calçada) | | | 4,32 | 3,63 | 4,32 | 1,19 | 1 | 5,14 | 4,14% |
| Qualidade da calçada | 2 - Pavimentação | | 4,18 | 3,32 | 4,18 | 1,26 | 1 | 5,26 | 4,24% |
| | 3 - Piso nivelado (sem ondulações, degraus, [...]) | | 3,93 | 2,52 | 3,93 | 1,56 | 1 | 6,13 | 4,94% |
| | 4 - Ausência de buracos | | 4,10 | 2,62 | 4,10 | 1,56 | 1 | 6,42 | 5,17% |
| | 5 - Textura agradável | | 3,52 | 2,49 | 3,52 | 1,41 | 1 | 4,98 | 4,01% |
| | 6 - Largura | | 3,49 | 2,77 | 3,49 | 1,26 | 1 | 4,40 | 3,54% |
| | 7 - Acessível (rampas, piso tátil, [...]) | | 4,04 | 2,58 | 4,04 | 1,57 | 1 | 6,33 | 5,10% |
| Percepção de Segurança | Segurança pública | 8 - Iluminação (postes) | 4,14 | 2,93 | 4,14 | 1,41 | 1 | 5,85 | 4,72% |
| | | 9 - Presença de policiamento | 3,75 | 2,40 | 3,75 | 1,56 | 1 | 5,86 | 4,72% |
| | Travessia de vias | 10 - Semáforo para pedestres | 3,88 | 2,35 | 3,88 | 1,65 | 1 | 6,41 | 5,16% |
| | | 11 - Faixa de pedestres | 4,17 | 3,49 | 4,17 | 1,19 | 1 | 4,98 | 4,02% |
| 12 - Infraestrutura exclusiva para ciclistas (ciclovias) | | | 4,09 | 2,58 | 4,09 | 1,59 | 1 | 6,48 | 5,23% |
| Conforto e atratividade visual | 13 - Proximidade dos lugares onde você deseja ir, dentro da cidade | | 3,72 | 3,32 | 3,72 | 1,12 | 1 | 4,17 | 3,36% |
| | 14 - Mobiliário urbano (bancos, lixeiras...) | | 3,72 | 2,76 | 3,72 | 1,35 | 1 | 5,01 | 4,04% |
| | 15 - Sombreamento (marquises, árvores, [...]) | | 3,41 | 2,50 | 3,41 | 1,36 | 1 | 4,65 | 3,75% |
| | 16 - Livre de obstáculos (entulhos, placas, árvores baixas, carros estacionados, [...]) | | 3,95 | 2,81 | 3,95 | 1,41 | 1 | 5,55 | 4,48% |
| | 17 - Limpeza | | 3,93 | 2,84 | 3,93 | 1,38 | 1 | 5,44 | 4,38% |
| | 18 - Vitrines de lojas | | 2,69 | 3,20 | 3,20 | 1,00 | 1 | 2,69 | 2,17% |
| | Natureza | 19 - Presença de parques ou praças | | 3,37 | 2,69 | 3,37 | 1,25 | 1 | 4,22 |
| 20 - Arborização | | 3,50 | 2,99 | 3,50 | 1,17 | 1 | 4,10 | 3,30% | |
| 21 - Flores e plantas | | 2,96 | 2,41 | 2,96 | 1,23 | 1 | 3,64 | 2,93% | |
| Qualidade da rua | 22 - Asfaltada ou pavimentada | | 3,94 | 3,33 | 3,94 | 1,18 | 1 | 4,66 | 3,76% |
| | 23 - Ausência de buracos | | 4,00 | 2,77 | 4,00 | 1,44 | 1 | 5,78 | 4,66% |
| | 24 - Sinalização | | 4,08 | 2,82 | 4,08 | 1,45 | 1 | 5,90 | 4,76% |
| | | | TOTAL | | | | | 124,04 | 100% |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4.3 CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE (CQ)

Esta tabela consiste no desdobramento dos itens da qualidade exigida em requisitos técnicos (mundo da tecnologia) que devem existir para se atender às exigências iniciais dos pedestres (mundo dos usuários), solicitadas através do primeiro questionário, com posterior indicação de possíveis correlações entre os itens da Característica da Qualidade - CQ (conhecida como telhado da matriz da qualidade).

4.3.1 Criação da tabela de desdobramentos da Característica da Qualidade

A partir da tabela de QE ocorre a extração da tabela de CQ. Para cada item da QE, extrai-se uma série de requisitos técnicos que seriam necessários observar para se atender tais itens, como dimensões, formas, peso, entre outros. Caso o projeto não se trate de um produto, mas sim de um serviço, as características da qualidade podem ser tratadas como elementos da qualidade (Cheng e Melo Filho, 2010). Aqui também existe a opção de se separar os itens por níveis, assim como na qualidade exigida.

Acompanhadas dos itens da CQ, foram adicionadas as indicações de unidades de mensurações e o melhor comportamento de cada item. As unidades de mensuração, bem como as simbologias utilizadas na indicação do melhor comportamento de cada item, que são sugeridas por Cheng e Melo Filho (2010), podem ser observadas no Quadro 4 e no Quadro 5.

Quadro 4 - Unidades de mensuração/consulta dos itens da CQ

| Forma de mensuração/consulta | Abreviação |
|------------------------------|----------------|
| Presença | Pre. |
| Porcentagem | % |
| Sensorial | Sens. |
| Quantidade | Qtd. |
| Mega Pascal | MPa |
| Metro | m |
| Metro quadrado | m ² |
| Veículos/hora | VPH |
| Kelvin | K |
| Legislação | Legis. |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Quadro 5 - Simbologias utilizadas para representar o melhor comportamento das CQ

| Melhor comportamento das CQ | Simbologia |
|--|------------|
| Quanto mais/maior melhor | ↑ |
| Quanto menos/menor melhor | ↓ |
| Quanto mais/maior melhor, mas possui um valor limite superior | ↑̄ |
| Quanto menos/menor melhor, mas possui um valor limite inferior | ↓̄ |
| Valor especificado em um limite superior e inferior | ↓̄↑̄ |

Fonte: Cheng e Melo Filho (2010)

Neste estudo, a tabela da CQ consistiu no desdobramento dos 24 itens da QE em requisitos técnicos (mundo da tecnologia), que devem ser levados em conta para se atender as exigências iniciais dos participantes do estudo (mundo dos usuários), solicitadas através do Questionário I. A tabela da CQ resultou em 65 características técnicas, divididas em dois níveis, as quais estão dispostas no Quadro 6.

Quadro 6 - Elementos da Característica da Qualidade

(Continua)

| Nível 1 | Nível 2 | Mensuração /consulta | Melhor comportamento |
|------------------|---|----------------------|----------------------|
| Calçada | Espaço segregado para circulação de pedestres | Pre. | ↑ |
| | Inclinação | % | ↓ |
| | Ondulações | Sens. | ↓ |
| | Rugosidade | Sens. | ↓̄ |
| | Tipo de piso | Sens. | ↑ |
| | Presença de buracos | Qtd. | ↓ |
| | Rampas de acesso | Qtd. | ↑ |
| | Infraestrutura de Drenagem | Qtd. | ↑ |
| | Tampas em calçadas | Qtd. | ↓ |
| | Existência de entrada de garagem | Qtd. | ↓ |
| | Resistência da calçada | MPa | ↑ |
| | Piso Tátil | m | ↑ |
| | Fluxo de veículos na calçada | VPH | ↓ |
| | Raízes de árvores | Qtd. | ↓ |
| | Manutenção da calçada | Pre. | ↑ |
| | Cor do pavimento | K | ↓̄ |
| Leito carroçável | Tipo de pavimentação | Sens. | ↑ |
| | Presença de buracos | Qtd. | ↓ |
| | Infraestrutura de Drenagem | Qtd. | ↑ |
| | Resistência da via | MPa | ↑ |
| | Semáforo | Qtd. | ↑ |

| Nível 1 | Nível 2 | Mensuração /consulta | Melhor comportamento |
|------------------------|---|----------------------|----------------------|
| | Manutenção da via | Pre. | ↑ |
| | Fluxo de veículos na via | VPH | ↓ |
| Sinalização | Sinalização de saída de veículos | Qtd. | ↑ |
| | Indicação de nome de ruas | Qtd. | ↑ |
| | Placas de trânsito | Qtd. | ↕↑ |
| Larguras | Faixas de serviço | m | ↑ |
| | Passeio | m | ↑ |
| | Faixa de acesso | m | ↑ |
| Mobiliário | Lixeiras | Qtd. | ↑ |
| | Bancos | Qtd. | ↑ |
| | Placas cavalete | Qtd. | ↓ |
| | Ponto de ônibus | Qtd. | ↑ |
| | Bicicletário | Qtd. | ↑ |
| Postes | Distância entre postes | m | ↕↑ |
| | Localização dos postes | m | ↕↑ |
| | Cor da lâmpada | K | ↕↑ |
| | Manutenção da luminária | Pre. | ↑ |
| Policimento | Distância de unidades policiais | Km | ↓ |
| | Presença regular de policiamento | Pre. | ↑ |
| Travessia de pedestres | Distância entre faixas de pedestres | m | ↓ |
| | Manutenção das faixas | Pre. | ↑ |
| | Existência de travessia elevada | Pre. | ↑ |
| | Semáforos de pedestres | Pre. | ↑ |
| | Distância entre semáforos de pedestres | m | ↓ |
| | Manutenção dos semáforos para pedestres | Pre. | ↑ |
| Limpeza | Limpeza dos terrenos | Pre. | ↑ |
| | Limpeza do passeio | Pre. | ↑ |
| | Coleta regular de resíduos | Pre. | ↑ |
| Alerta sonoro | Alerta sonoro em garagem | Pre. | ↑ |
| | Alerta sonoro em semáforo | Pre. | ↑ |
| Fachadas | Pichações | m ² | ↓ |
| | Manutenção das fachadas | Pre. | ↑ |
| Elementos | Posicionamento de estacionamentos | m | ↕↑ |
| | Ciclofaixa | Km | ↑ |
| | Ciclovia | Km | ↑ |
| | Anúncios comerciais | Qtd. | ↓ |
| | Obras de construção | Pre. | ↓ |
| | Marquises e toldos | m ² | ↑ |

| Nível 1 | Nível 2 | Mensuração /consulta | Melhor comportamento |
|-----------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| Local | Uso e ocupação do solo | Legis. | ↕↑ |
| | Curvas de nível | m | ↓ |
| | Curvas no caminho | Qtd. | ↕↑ |
| Vegetação | Árvores de alto porte | Qtd. | ↕↑ |
| | Vegetação de baixo porte | Qtd. | ↕↑ |
| | Jardins | m ² | ↕↑ |

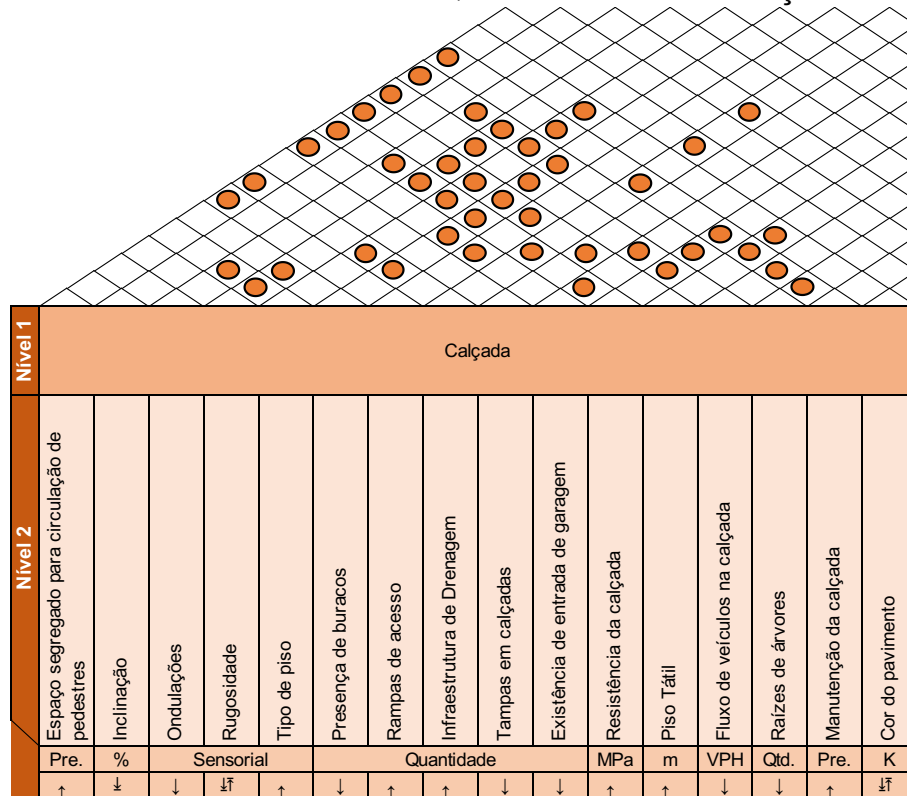
(Conclusão)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4.3.2 Correlação entre itens da CQ

Após a definição dos itens da CQ e de suas informações adicionais, pode-se realizar o que Cheng e Melo Filho (2010) chamam de Processo de Proporcionalidade do QFD, neste caso, inerente aos itens da CQ. Esse processo cria uma matriz que identifica as correlações dos itens da CQ entre si, também conhecida como “telhado da casa da qualidade” (GONÇALVES et al., 2017). Neste estudo, para os itens onde identificou-se correlação, adicionou-se um símbolo “●”, na intersecção de suas linhas guias, como é exemplificado na Figura 33. Contudo, essa pesquisa não considerou, para esta análise, se a correlação seria positiva ou negativa.

Figura 33 - Recorte dos itens da CQ e da matriz de correlação entre eles



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Exemplificando o recorte da Figura 33, pode-se observar que, para o item “infraestrutura de drenagem”, foram consideradas correlações com os itens: “tipo de piso”, “presença de buracos”, “resistência da calçada” e “manutenção da calçada”.

Tal matriz resultante “é classificada como uma matriz auxiliar, pois fornece informações importantes para o trabalho de desenvolvimento, mas não pertence à relação de efeito e causa do modelo conceitual principal, composto pelas matrizes principais” (CHENG e MELO FILHO, 2010).

Como resultado desta etapa, pode-se identificar quais itens se correlacionam e, caso ocorra alguma intervenção em um deles, como os demais podem/poderão se comportar.

A matriz de correlação entre itens da CQ completa, pode ser observada no final deste capítulo, compondo a Matriz da Qualidade.

4.4 MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE QE E CQ

Nesta etapa correlacionam-se as tabelas da qualidade exigida e da característica da qualidade, criando-se uma matriz que, posteriormente, é usada para priorizar os itens das características da qualidade.

4.4.1 Análise da correlação entre QE e CQ

Aqui foram identificadas as possíveis correlações que existem entre os itens da Qualidade Exigida (QE), com os itens da Característica da Qualidade (CQ), mensurando seu grau de correlação.

A assimilação das relações de causa-efeito entre os itens das duas tabelas resulta em uma matriz que servirá para determinar o nível de correlação que cada item da TABELA A possui com cada item da TABELA B. Essa operação é importante para, posteriormente, priorizar os itens da característica da qualidade de acordo com os pesos relacionados a cada item da qualidade exigida. Esse processo é denominado conversão (CHENG e MELO FILHO, 2010).

Cheng e Melo Filho (2010) sugerem algumas formas de se representar a intensidade de tais correlações entre os itens das duas tabelas. Assim, para manter o padrão dos outros itens de classificação (grau de importância e nível de satisfação), foram utilizados os valores 1, 3 e 5. As correlações foram interpretadas da seguinte forma: Forte (5), Média (3), Fraca (1) e Inexistente (-). Ressalta-se que tais definições de correlações estão subordinadas à percepção do pesquisador e do estudo em questão.

Um recorte do resultado final da matriz resultante pode ser observado na Figura 34.

Figura 34 - Recorte da matriz de correlação entre itens da QE e da CQ

| CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE | | | Calçada | | | | | | | | | | |
|---|--|---------|---|---|-----------|----|---|------------|---|---|---|---|---|
| | | | QUALIDADE EXIGIDA | | | | | | | | | | |
| Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | Espaço segregado para circulação de pedestres | | | | | | | | | | |
| | | | Pre. | % | Sensorial | | | Quantidade | | | | | |
| 1 - Existência espaço destinado ao pedestre (calçada) | | | ↑ | ↓ | ↓ | ↑↓ | ↑ | ↓ | ↑ | ↑ | ↓ | | |
| Qualidade da calçada | 2 - Pavimentação | | 5 | | 3 | 5 | 5 | 3 | | 3 | | | |
| | 3 - Piso nivelado (sem ondulações, degraus, [...]) | | | 5 | 5 | | 1 | 5 | | | 3 | 1 | |
| | 4 - Ausência de buracos | | | | | | | 5 | | 1 | 3 | 1 | |
| | 5 - Textura agradável | | | | | 5 | 5 | 3 | | 1 | | | |
| | 6 - Largura | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 7 - Acessível (rampas, piso tátil, [...]) | | | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Exemplificando o recorte da Figura 34 pode-se observar que, para o item da QE “textura agradável”, foram consideradas correlações fortes (5) com os itens da CQ: “rugosidade” e “tipo de piso”, correlação média (3) com o item “presença de buracos” e correlação fraca (1) com o item “infraestrutura de drenagem”.

A matriz de correlação completa pode ser observada no final deste capítulo, compondo a Matriz da Qualidade.

4.5 QUALIDADE PROJETADA

Esta é a tabela resultante da construção de todas as outras. Nela será determinada a priorização de cada item disposto na tabela das Características da Qualidade (CQ), representado pelos seus pesos, absoluto e relativo. Dessa forma, é possível inferir sobre a importância que cada item possui na construção de espaços caminháveis de acordo com as respostas dos usuários.

4.5.1 Conversão da importância dos itens da QE para os itens da CQ

Nesta fase realiza-se a conversão dos valores dos pesos relativos dispostos na tabela da qualidade planejada para os itens da tabela das características da qualidade. Esse processo acontece através da multiplicação do peso relativo de cada item da QE, pelo valor de cada correlação atribuída entre esse item e os itens da CQ. Em seguida, soma-se verticalmente os valores encontrados para cada item da tabela das CQ, resultando no peso absoluto de cada item (Figura 35).

Figura 35 - Recorte da matriz da qualidade ilustrando as etapas para se obter o peso absoluto de cada item da tabela de característica da qualidade

| CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE | | | Calçada | | | | | QUALIDADE PLANEJADA | | | | | |
|-----------------------------|--|---------|----------|-------|-----------|-------|-------|-----------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------|----------|
| | | | Pesos | | | | | Índice de Importância | Satisfação dos usuários | Índice de Qualidade | Índice de Melhoria | Argumento de Uso | Absoluto |
| Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | Pre. | % | Sensorial | ↑ | ↓ | | | | | | |
| | | | ↑ | ↓ | ↑ | | | | | | | | |
| | | | 5 | | 3 | 5 | 4,22 | 3,32 | 4,32 | 1,19 | 1 | 5,14 | 4,14% |
| Qualidade da calçada | 2 - Pavimentação | | | + | 3 | 5 | 4,18 | 3,32 | 4,18 | 1,26 | 1 | 5,26 | 4,24% |
| | 3 - Piso nivelado (sem ondulações, degraus, [...]) | | 5 | | 5 | 1 | 3,93 | 2,52 | 3,93 | 1,56 | 1 | 6,13 | 4,94% |
| | 4 - Ausência de buracos | | | | | 5 | 4,10 | 3,32 | 4,10 | 1,56 | 1 | 6,42 | 5,17% |
| | 5 - Textura agradável | | | + | | 5 | 3,52 | 2,19 | 3,52 | 1,41 | 1 | 4,98 | 4,01% |
| | 6 - Largura | | 1 | | | | 3,49 | 2,77 | 3,49 | 1,26 | 1 | 4,40 | 3,54% |
| | 7 - Acessível (rampas, piso tátil, [...]) | | 5 | 5 | 5 | 3 | 4,04 | 2,58 | 4,04 | 1,57 | 1 | 6,33 | 5,10% |
| | | | | | | | | | | | | | |
| QUALIDADE PROJETADA | Pesos | | Absoluto | 0,93 | 0,50 | 0,63 | 0,57 | 0,72 | | | | | |
| | | | Relativo | 3,72% | 2,00% | 2,51% | 2,25% | 2,86% | | | | | |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O recorte apresentado na Figura 35, ilustra o seguinte cálculo para obtenção do peso absoluto referente ao item “Ondulações”:

$$(4,24\% \times 3) + (4,94\% \times 5) + (5,10\% \times 5) = 0,63 \tag{3}$$

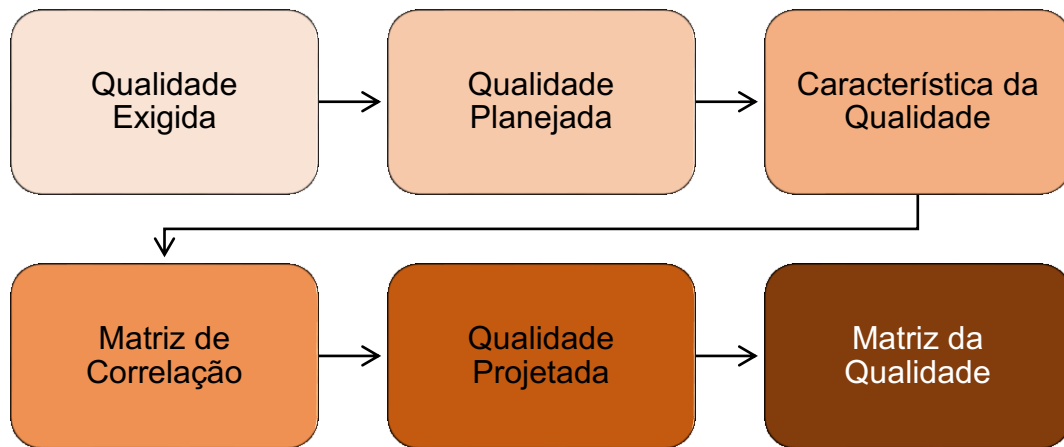
O peso relativo de cada item da tabela da CQ é encontrado através da divisão do seu peso absoluto, pela soma dos pesos absolutos de todos os itens (inclusive do item em questão) e expresso em percentual (multiplica-se o resultado por 100), conforme a equação a seguir:

$$PESORELATIVODOITEM = \left(\frac{PESOABSOLUTODOITEM}{\sum PESOABSOLUTODETODOSITENS} \right) \times 100 \quad (4)$$

4.6 MATRIZ DE QUALIDADE

A realização das etapas descritas resulta na composição de uma matriz da qualidade, como ilustrado na Figura 36.

Figura 36 - Fluxograma das tabelas e matrizes que compõem a matriz da qualidade

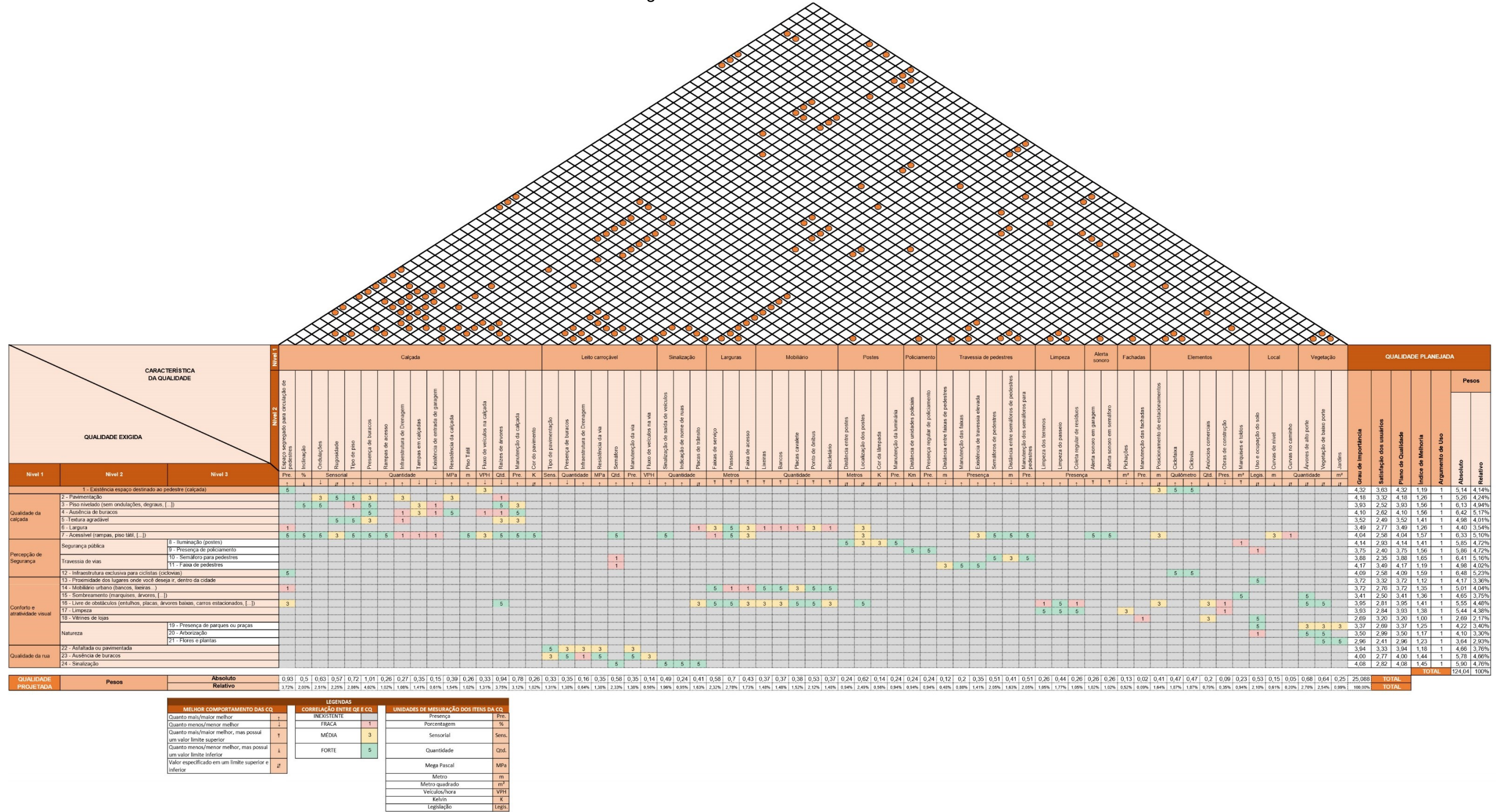


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A matriz da qualidade, resultante das etapas elencadas, é exposta na Figura 37.

Todas as etapas referentes à metodologia QFD adaptada para este estudo, desde os elementos que estimulam ou desestimulam o deslocamento pedonal, os valores de relevância e nível de percepção atribuídos a esses elementos (obtidos através dos moradores entrevistados), as análises e aplicações atribuídas a cada item, bem como, as correlações entre eles, estão apresentadas compondo a Matriz da Qualidade (Figura 37).

Figura 37 – Matriz da Qualidade



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

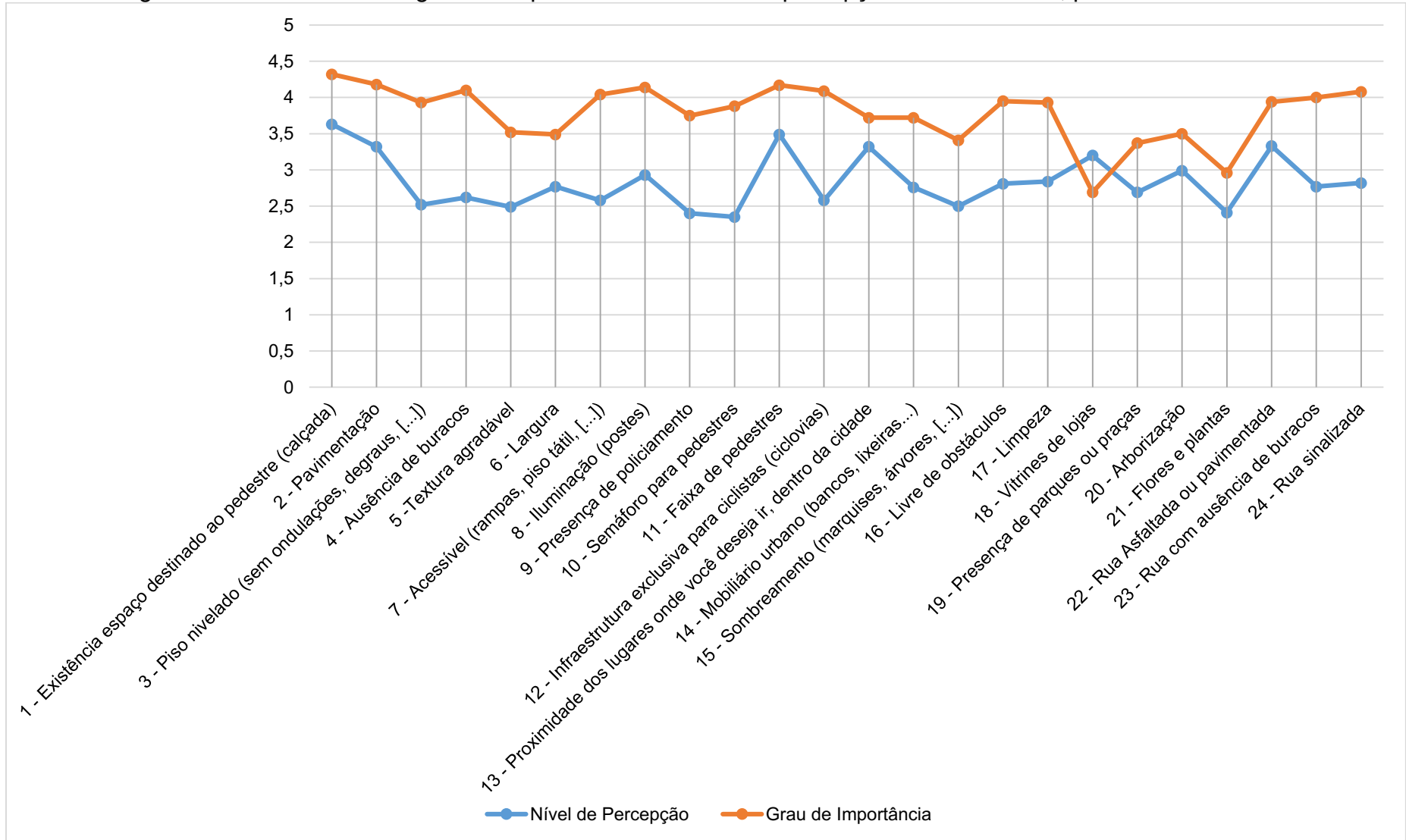
5 ANÁLISE DOS DADOS

Um primeiro questionário coletou respostas descritivas sobre quais características do ambiente urbano estimulariam cada usuário a realizar mais deslocamentos a pé dentro da cidade de Canoinhas - SC. Nesta etapa, as características da área de estudo possuem forte interferência nas respostas concedidas, como, porte do município, segurança pública, tipo de vias, zoneamento, clima, etc. Logo, os resultados obtidos com a aplicação da metodologia em Canoinhas, refletem a realidade do local.

Após a definição dos fatores que incentivariam o deslocamento a pé dos entrevistados (24 itens da Qualidade Exigida - QE), o segundo questionário trouxe duas informações que cabem descrição e análise. Os 100 entrevistados que compuseram a amostra do Questionário II indicaram o grau de importância e o nível de percepção da presença de cada um dos 24 itens da QE, atribuindo valores de 1 à 5, resultando nas médias indicadas na Figura 38 (pag. 93). Os cinco itens considerados mais importantes: “existência espaço destinado ao pedestre” (calçada), “pavimentação” (calçada), “faixa de pedestres”, “iluminação” (postes) e “ausência de buracos na calçada”. Já os itens considerados menos importantes foram: “vitrines de lojas”, “flores e plantas”, “presença de parques ou praças”, “sombreamento” e “largura da calçada”.

A percepção da presença de cada item da QE no ambiente urbano de Canoinhas apresentou cinco itens mais percebidos: “existência espaço destinado ao pedestre” (calçada), “faixa de pedestres”, “rua asfaltada ou pavimentada”, “pavimentação” (calçada) e “proximidade dos lugares onde você deseja ir, dentro da cidade”. Os itens menos percebidos nos espaços voltados aos pedestres são: “semáforos para pedestres”, “presença de policiamento”, “flores e plantas”, “textura agradável nas estruturas onde se caminha” e “sombreamento”.

Figura 38 – Notas finais de grau de importância e de nível de percepção em Canoinhas, para cada item da QE



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A pesquisa apontou que três dos cinco itens considerados mais importantes, também estão entre os cinco itens mais percebidos em Canoinhas, todavia, não na mesma proporção. Além disso, destaca-se que de todos os itens da QE, o único que possui valor de percepção maior do que o grau de importância atribuído é a presença de vitrines de lojas.

É possível comparar os resultados obtidos ao índice de caminhabilidade na região central de Canoinhas (PLAMOB), indicado na caracterização da área de estudo, Figura 27 (pag. 69), na seção 3.2 (pag. 62), nos quais prevaleceram as avaliações “ruim” e “péssima” às categorias consideradas.

No índice, as categorias “travessia” e “ambiente” tiveram os piores níveis de avaliação, indicadas por mais de 60% dos entrevistados, como péssimas. A categoria “travessia” refere-se à existência de faixa de pedestres, semáforos e rampas de acessibilidade. No presente estudo, o nível de percepção referente a “presença de faixas de pedestre” é um dos maiores, porém, o de “semáforos para pedestres” é o menor, com valor de 2,35, apresentando o maior valor de índice de melhoria.

Já a categoria “ambiente” diz respeito a existência de arborização, marquises e mobiliário urbano. Nesse aspecto, o estudo indicou que tais itens apresentam nível de percepção abaixo de 3, corroborando com a insatisfação indicada no PLANMOB.

A categoria “calçada”, também presente no índice de caminhabilidade, obteve majoritariamente avaliação ruim. Tal item leva em consideração: dimensões das calçadas e faixas de rolamento, qualidade da pavimentação, piso tátil e presença de obstáculos. Tais características apresentaram certa variação, tanto no nível de percepção quanto no grau de importância. Enquanto o item “pavimentação” obteve um dos maiores índices de grau de importância e de nível de percepção, “largura da calçada” obteve um dos menores graus de importância, por exemplo. Tal constatação pode indicar uma insuficiência na metodologia aplicada no PLANMOB ao se considerar um agrupado de diferentes características para se julgar uma determinada categoria.

O resultado final da aplicação do QFD que, como já mencionado, são as características a serem levadas em conta para atender aos desejos indicados pelos usuários que participaram do estudo são indicados na Tabela 4, ordenados de acordo com o peso final atribuído a cada item.

Tabela 4 – Itens da Característica da Qualidade (CQ), ordenados após aplicação da metodologia

(Continua)

| Posição | ITENS DA CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE | | Peso Absoluto | Peso Relativo |
|---------|--------------------------------------|---|---------------|---------------|
| | Nível 1 | Nível 2 | | |
| 1º | Calçada | Presença de buracos | 1,01 | 4,02% |
| 2º | Calçada | Raízes de árvores | 0,94 | 3,75% |
| 3º | Calçada | Espaço segregado para circulação de pedestres | 0,93 | 3,72% |
| 4º | Calçada | Manutenção da calçada | 0,78 | 3,12% |
| 5º | Calçada | Tipo de piso | 0,72 | 2,86% |
| 6º | Larguras | Passeio | 0,70 | 2,78% |
| 7º | Vegetação | Árvores de alto porte | 0,68 | 2,70% |
| 8º | Vegetação | Vegetação de baixo porte | 0,64 | 2,54% |
| 9º | Calçada | Ondulações | 0,63 | 2,51% |
| 10º | Postes | Localização dos postes | 0,62 | 2,49% |
| 11º | Leito carroçável | Semáforo | 0,58 | 2,33% |
| 12º | Larguras | Faixas de serviço | 0,58 | 2,32% |
| 13º | Calçada | Rugosidade | 0,57 | 2,25% |
| 14º | Mobiliário | Ponto de ônibus | 0,53 | 2,12% |
| 15º | Local | Uso e ocupação do solo | 0,53 | 2,10% |
| 16º | Travessia de pedestres | Semáforos de pedestres | 0,51 | 2,05% |
| 17º | Travessia de pedestres | Manutenção dos semáforos para pedestres | 0,51 | 2,05% |
| 18º | Calçada | Inclinação | 0,50 | 2,00% |
| 19º | Sinalização | Sinalização de saída de veículos | 0,49 | 1,96% |
| 20º | Elementos | Ciclofaixa | 0,47 | 1,87% |
| 21º | Elementos | Ciclovía | 0,47 | 1,87% |
| 22º | Limpeza | Limpeza do passeio | 0,44 | 1,77% |
| 23º | Larguras | Faixa de acesso | 0,43 | 1,73% |
| 24º | Elementos | Posicionamento de estacionamentos | 0,41 | 1,64% |
| 25º | Travessia de pedestres | Distância entre semáforos de pedestres | 0,41 | 1,63% |
| 26º | Sinalização | Placas de trânsito | 0,41 | 1,63% |
| 27º | Calçada | Resistência da calçada | 0,39 | 1,54% |
| 28º | Mobiliário | Placas cavalete | 0,38 | 1,52% |
| 29º | Mobiliário | Lixeiras | 0,37 | 1,48% |
| 30º | Mobiliário | Bancos | 0,37 | 1,48% |
| 31º | Mobiliário | Bicicletário | 0,37 | 1,48% |
| 32º | Calçada | Tampas em calçadas | 0,35 | 1,41% |
| 33º | Travessia de pedestres | Existência de travessia elevada | 0,35 | 1,41% |
| 34º | Leito carroçável | Presença de buracos | 0,35 | 1,38% |
| 35º | Leito carroçável | Resistência da via | 0,35 | 1,38% |
| 36º | Leito carroçável | Manutenção da via | 0,35 | 1,38% |
| 37º | Calçada | Fluxo de veículos na calçada | 0,33 | 1,31% |
| 38º | Leito carroçável | Tipo de pavimentação | 0,33 | 1,31% |
| 39º | Calçada | Infraestrutura de Drenagem | 0,27 | 1,08% |
| 40º | Limpeza | Limpeza dos terrenos | 0,26 | 1,05% |
| 41º | Limpeza | Coleta regular de resíduos | 0,26 | 1,05% |
| 42º | Calçada | Rampas de acesso | 0,26 | 1,02% |

| Posição | ITENS DA CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE | | Peso Absoluto | Peso Relativo |
|---------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|
| | Nível 1 | Nível 2 | | |
| 43° | Calçada | Piso Tátil | 0,26 | 1,02% |
| 44° | Calçada | Cor do pavimento | 0,26 | 1,02% |
| 45° | Alerta sonoro | Alerta sonoro em garagem | 0,26 | 1,02% |
| 46° | Alerta sonoro | Alerta sonoro em semáforo | 0,26 | 1,02% |
| 47° | Vegetação | Jardins | 0,25 | 0,99% |
| 48° | Sinalização | Indicação de nome de ruas | 0,24 | 0,95% |
| 49° | Policiamento | Distância de unidades policiais | 0,24 | 0,94% |
| 50° | Policiamento | Presença regular de policiamento | 0,24 | 0,94% |
| 51° | Postes | Distância entre postes | 0,24 | 0,94% |
| 52° | Postes | Manutenção da luminária | 0,24 | 0,94% |
| 53° | Elementos | Marquises e toldos | 0,23 | 0,94% |
| 54° | Travessia de pedestres | Manutenção das faixas | 0,20 | 0,80% |
| 55° | Elementos | Anúncios comerciais | 0,20 | 0,79% |
| 56° | Leito carroçável | Infraestrutura de Drenagem | 0,16 | 0,64% |
| 57° | Local | Curvas de nível | 0,15 | 0,61% |
| 58° | Calçada | Existência de entrada de garagem | 0,15 | 0,61% |
| 59° | Postes | Cor da lâmpada | 0,14 | 0,56% |
| 60° | Leito carroçável | Fluxo de veículos na via | 0,14 | 0,56% |
| 61° | Fachadas | Pichações | 0,13 | 0,52% |
| 62° | Travessia de pedestres | Distância entre faixas de pedestres | 0,12 | 0,48% |
| 63° | Elementos | Obras de construção | 0,09 | 0,35% |
| 64° | Local | Curvas no caminho | 0,05 | 0,20% |
| 65° | Fachadas | Manutenção das fachadas | 0,02 | 0,09% |

(Conclusão)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Dos 65 itens dispostos na tabela da CQ, destacam-se os quatro primeiros com pesos relativos acima de 3%, “presença de buracos”, “raízes de árvores”, “espaço segregado para circulação de pedestres” e “manutenção da calçada”. Todavia, a Matriz da Qualidade traz ainda outra informação a ser considerada, que são as correlações entre os itens da CQ.

Por exemplo, o item que ficou em primeiro lugar merece o maior cuidado ao se projetar e realizar a manutenção dos espaços voltados aos pedestres, “presença de buracos”, o mesmo se correlaciona com os seguintes itens: “infraestrutura de drenagem”, “existência de entrada de garagem”, “resistência da calçada”, “piso tátil”, “fluxo de veículos na calçada” e “raízes de árvores”. Logo, são itens que, mesmo não apresentando altas posições no resultado final, devem ser considerados, alinhando-os ao item principal.

Observa-se, ainda, que sete dos dez itens melhor classificados fazem referência a qualidade da calçada, confirmando a importância que tal estrutura representa para o deslocamento a pé.

Destaca-se, também, as más posições dos itens relacionados ao policiamento: “distância de unidades policiais” e “presença regular de policiamento”, que ficaram respectivamente nas 49ª e 50ª posições. Tais constatações podem ser um exemplo do quanto a aplicação desta metodologia pode variar de uma área de estudo para outra. Canoinhas é um município de pouco mais de 52 mil habitantes onde, de acordo com a opinião dos questionados, as questões de segurança pública não representam uma forte preocupação ao se deslocar a pé pela cidade. Nesse sentido, em cidades com maiores níveis de criminalidade, por exemplo, os itens voltados ao policiamento, possivelmente apresentariam uma diferença de avaliação.

Visando exemplificar a aplicação dos resultados encontrados na área de estudo, as imagens da Figura 39 e Figura 40, ilustram, respectivamente uma rua recém reestruturada e exemplos de ruas localizadas na área urbana de Canoinhas e que apresentam vários elementos que desestimulam o deslocamento a pé.

A Figura 39 compreende duas imagens da rua Felipe Schmidt, a qual teve parte da extensão totalmente reestruturada em 2019, após abertura ao tráfego de veículos, do calçadão que ali se localizava.

Figura 39 – Rua Felipe Schmidt em Canoinhas - SC



Fonte: Acervo do autor (2022)

Considerando os itens mais desejados pelos participantes da metodologia, o trecho da rua Felipe Schmidt incentiva o deslocamento pedonal, já que atende a vários itens elencados. Todavia, existem alguns elementos que poderiam ser considerados na construção de futuros espaços voltados as viagens a pé, que não foram atendidos neste caso, como: “presença de vegetações de alto” e “baixo porte” (7º e 8º itens mais desejados, respectivamente), “localização dos postes” (10º lugar), “semáforos para pedestres” (16º lugar), “sinalização de saída de veículos” (19º lugar), “menor quantidade de placas cavalete” (28º lugar), “menor número de tampas em calçadas” (32º lugar) e em relação ao “fluxo de veículos da calçada” (37º lugar), por exemplo.

A Figura 40 ilustra três ruas da região urbana de Canoinhas, sendo elas: (1) rua Frei Menandro Kamps; (2) rua Major Vieira; e (3) rua Curitibaanos.

Figura 40 – Ruas da área urbana de Canoinhas – SC, com estruturas para o deslocamento pedonal ineficientes



Fonte: Acervo do autor (2022)

Diferentemente do exemplo da rua Felipe Schmidt, os trechos das ruas indicadas na Figura 40, apresentam muitos elementos que desestimulam as viagens pedonais, dentre eles a aplicabilidade dos cinco itens melhor classificados: “presença de buracos”, “raízes de árvores”, “espaço segregado para circulação de pedestres”, “manutenção da calçada” e “tipo de piso”.

Entretanto, quando se analisam os resultados obtidos em comparação às informações encontradas no referencial teórico, corrobora-se que definir estruturas agradáveis e incentivadoras para o deslocamento pedonal é uma tarefa mais complexa. A maioria dos estudos considerados valorizam especialmente as questões relacionadas a largura das calçadas. Porém, as infraestruturas empregadas nas mesmas, bem como seu entorno, mostraram-se fundamentais.

Dessa maneira, o QFD pode trazer informações relevantes a partir das características que a população amostral considera estimulante para realização de viagens a pé, podendo revelar a forma que os respondentes percebem e vivenciam suas cidades, resultando, a partir de uma análise técnica, em parâmetros úteis para o desenvolvimento de espaços atrativos à caminhabilidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mobilidade urbana possui uma importância fundamental para o desenvolvimento das cidades. Além disso, possui um impacto considerável na sustentabilidade e é considerada em uma agenda mundial, que monitora diversos aspectos do equilíbrio ambiental, entre eles a emissão de gases do efeito estufa, onde o sistema de transporte urbano possui um impacto relevante.

Logo, evidencia-se a importância da implementação e aperfeiçoamento de estruturas voltadas a mobilidade urbana sustentável, onde a mobilidade ativa pode atuar como agente capaz de incentivar e consolidar várias questões ligadas aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que fazem parte da Agenda 2030 da ONU.

As viagens a pé, como alternativa ao deslocamento motorizado, coletivo ou individual, necessitam maior valorização, sobretudo a partir da disponibilização de infraestruturas adequadas e de uma ambiência urbana capazes de estimular essa escolha. Todavia, observa-se que, no Brasil, houve uma queda nos recursos destinados a programas de mobilidade urbana no orçamento anual (Projeto de Lei Orçamentária Anual - PLOA).

A pandemia da COVID-19 trouxe novos desafios ao planejamento de transportes, quer pelas ações de *lockdown*²², que retiraram os usuários dos transportes coletivos, quer pelas novas relações de trabalho e ensino/aprendizagem, que foram necessárias ao enfrentamento do isolamento social. Essas novas relações terão impactos mais concretos nos próximos anos, mas já se pode identificar algumas práticas que empresas estão efetuando como, por exemplo, a criação de metodologias para a implementação do tele trabalho, medida que diminui a necessidade de pessoas circulando para seus respectivos postos de trabalho e conseqüente redução de usuários nos transportes motorizados (coletivos ou individuais).

Com relação à área estudada, observou-se em um grande valor atribuído ao automóvel, de acordo com o número de veículos registrados a cada ano no município. Contudo, a cidade apresenta uma estrutura urbana com características que

²² “Intervenção rigorosa aplicada a toda uma comunidade, cidade ou região através da proibição de que as pessoas saiam dos seus domicílios – exceto para a aquisição de suprimentos básicos ou ida a serviços de urgência – com o objetivo de reduzir drasticamente o contato social” (GARCEL; NETTO, 2020, p. 113).

viabilizariam uma maior prática da mobilidade ativa, tendo a topografia com declives suaves, densidade populacional e PGVs (Polos Geradores de Viagens) na área urbana do município, como apresenta na Figura 25 (pag. 65) no capítulo 3.2 (pag. 61).

Mesmo a cidade apresentando características favoráveis, 38% dos participantes do Questionário II afirmaram quase nunca utilizar a caminhada como forma de se deslocar dentro da cidade, 47% disseram realizar viagens a pé de 1 a 3 vezes na semana, 6% de 4 a 6 vezes na semana e 8% se desloca a pé todos os dias da semana (Apêndice F). Pode-se inferir, de acordo com as análises realizadas, que o maior fator de percepção descrito pelos usuários, são as características negativas das calçadas.

O PLAMOB do município apresenta algumas ações voltadas diretamente a mobilidade ativa e mostra convergência com os resultados do QFD no que tange ao descontentamento da população com questões relacionadas ao ambiente e a travessia de vias, por exemplo.

Destaca-se que, com o QFD, foi possível elencar mais argumentos que podem resultar em aplicações mais efetivas nas políticas públicas, a partir do conhecimento das especificidades da população local e visando a melhoria das relações entre os usuários e o ambiente, especialmente quando envolver a decisão de caminhar. Implementar, no ambiente urbano, os desejos apresentados pela população estudada para a caminhada pode se converter em uma boa prática para a qualificação desta opção de deslocamento urbano.

Nesse sentido, a metodologia do QFD se mostrou efetiva, pois permitiu alcançar a opinião dos usuários e, a partir de suas respostas, construir um cenário que esteja mais adequado aos anseios e expectativas das pessoas. Essas percepções também são culturais e variam em função do local, daí sua importância e versatilidade de ser utilizada em diferentes cidades.

Dentre os resultados encontrados, destacam-se as observações a respeito de elementos capazes de tornar o espaço urbano mais estimulante na realização de deslocamentos a pé. Ausência de buracos e raízes de árvores em calçadas, sua adequada manutenção e que seja um espaço segregado para caminhar, aparecem como desejáveis pela amostra avaliada.

Dessa forma, o QFD mostrou que aspectos voltados a infraestrutura das calçadas e componentes ligados a vegetação e travessia de pedestres estão entre os

itens melhor posicionados e, conseqüentemente, os que merecem mais atenção durante a estruturação ou reestruturação de um ambiente voltado as viagens a pé.

Comparando-se os resultados obtidos às demais metodologias que avaliam a caminhabilidade, mencionadas em 2.4.1 (pag. 51), percebe-se certa correlação com os parâmetros avaliados por elas. Todavia, a variedade de elementos considerados importantes pelos respondentes, resultantes da aplicação do QFD, demonstrou como a avaliação da percepção dos usuários locais diminui a característica generalista, aproximando-se da realidade do local da análise.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 4 (pag. 95) e Figura 40 (pag. 98), demonstrou-se que as estruturas para o deslocamento pedonal, no geral, não contemplam os parâmetros indicados pela aplicação do QFD e, mesmo estruturas disponibilizadas recentemente, podem ser enriquecidas por elementos até então não considerados, como presença de arborização e semáforos para pedestres.

Esse estudo, ao aplicar o QFD em um ambiente urbano, considera que possa ser incluído em ações de planejamento, incorporando-o a planos de mobilidade urbana, prevendo sua aplicação após determinados intervalos de tempo, de modo a verificar tendências ou novas demandas da população que possam ser ajustadas ou inseridas na infraestrutura.

Acredita-se que essa metodologia pode, também, ser utilizada para avaliar outras formas de viagens existentes nas cidades, de modo a buscar, sempre, uma mobilidade urbana sustentável.

Trabalhos futuros podem aplicar o QFD em cidades com características distintas ou, ainda, em diferentes campos amostrais dentro de um mesmo município, para verificar se os resultados convergem ou divergem e, a partir daí, analisar os dados obtidos e comparar com projetos executados ou estudos para revitalizações urbanas.

A lista de parâmetros considerados mais importantes para a caminhada, resultante da análise das informações obtidas da amostra, pode servir como fonte de referência por gestores e urbanistas em projetos de novas estruturas voltadas ao deslocamento pedonal, ou mesmo para avaliação e reestruturação das já existentes, atendendo anseios da população que podem não estar sendo contemplados. Ações deste tipo estão alinhadas ao cumprimento de leis, ao desenvolvimento de espaços mais qualificados e adequados à caminhada, consolidando as cidades como locais mais vibrantes, sustentáveis, seguros e economicamente efetivos.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. 65 p.

AKAO, Yoji. *QFD: Past, Present, and Future. International Symposium On Qfd '97, Linköping*, p. 1-12, 1997. Disponível em: http://www.las.inpe.br/~perondi/19.10.2009/Akao_1997_QFD_History.pdf. Acesso em: 03 jun. 2020.

ANTP - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público - SIMOB/ANTP**: relatório geral 2018. São Paulo: Antp, 2020. Disponível em: <http://files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacoes-da-mobilidade--simob--2018.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2020.

BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves *et al.* A caminhabilidade sob a ótica das pessoas: o que promove e o que inibe um deslocamento a pé?. In: **PLURIS**, 6., 2014, Lisboa. 2015. v. 8, p. 94-103.

BOARETO, Renato. A mobilidade urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos - Antp**, p. 45-56, 2003. Trimestre. Ano 25, 3º trimestre.

BORGES, Bruno Franco da Silva. **Princípios e diretrizes para o planejamento e implementação de bairros sem carros em cidades de porte médio do Brasil**. 2014. 360 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

BRASIL. DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro: Publicação Ipr - 723, 2006. 384 p.

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

BRASIL. **Lei nº 13.709**, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**.

BRASIL. **Lei nº 9.503**, de 23 de setembro de 1997. Código de Trânsito Brasileiro. BRASIL, MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. (org.). **Inventariança da Antiga Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/aceso-a-informacao/orgaos-extintos/geipot>. Acesso em: 22 fev. 2021.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. (org.). **Ministério das Cidades - MCIDADES**. Disponível em: <https://dados.gov.br/organization/about/ministerio-das-cidades-mcidades>. Acesso em: 22 fev. 2021.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. (org.). **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. Brasília, nov. 2004. 72 p.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES - Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. (org.). **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Cartilha da Lei nº 12.587/12. 2013. Disponível em: <http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/269/titulo/politica-nacional-de-mobilidade-urbana---lei-n%C2%BA-1258712>. Acesso em: 18 jan. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA ECONOMIA (2019). **Orçamentos da União Exercício Financeiro 2020**: projeto de lei orçamentária. Brasília, SC, 2019. v. 1. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/orcamento/orcamentos-anuais/2020/ploa/volume-i-ploa-2020.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA ECONOMIA (2020). **Orçamentos da União Exercício Financeiro 2021**: projeto de lei orçamentária. Brasília, DF, 2020. v. 1. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/orcamento/orcamentos-anuais/2021/ploa/Volume%20I%20PLOA%202021.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA ECONOMIA (2021). **Orçamentos da União Exercício Financeiro 2022**: projeto de lei orçamentária. Brasília, DF, 2021. v. 1. Disponível em: https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/orcamento/orcamentos-anuais/2022/ploa/Volume1_Momento5000_SiopProducao202108251945__2_.pdf. Acesso em: 06 nov. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA ECONOMIA (2022). **Orçamentos da União Exercício Financeiro 2023**: projeto de lei orçamentária. Brasília, DF, 2022. v. 1. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/orcamento/orcamentos-anuais/2023/ploa/Volume1B.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2022.

BRASIL. **O desafio da mobilidade urbana** / Câmara dos Deputados, Centro de Estudos e Debates Estratégicos, Consultoria Legislativa; relator Ronaldo Benedet; consultores legislativos Antônia Maria de Fátima Oliveira (coord.) ... [et al]. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. 352 p.

BRASIL. **Resolução nº 510**, de 7 de abril de 2016. Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde.

CANOINHAS (Município). L5954 - “Regulamenta O Artigo 70 da Lei Complementar Nº. 21 de 20/12/2007, e Dá Outras Providências”. Canoinhas, SC, 14 dez. 2016.

CANOINHAS (Município). L6.718 - “Altera Os Parágrafos 2º e 3º do Artigo 3º da Lei 5.954 de 14/12/2016 Que Regulamentou O Artigo 70 de Lc 21 de 20/12/2007”. Canoinhas, SC, 27 abr. 2022.

CANOINHAS. PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOINHAS. **Elaboração do plano de mobilidade de Canoinhas**. Canoinhas: Urbtec, 2020a. Disponível em: <https://www.pmc.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/129056>. Acesso em: 02 maio 2021

CANOINHAS. PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOINHAS. **Elaboração do plano de mobilidade de Canoinhas**. Canoinhas: Urbtec, 2020b. 261 p. Relatório 3 - Diagnóstico. Disponível em: <https://www.pmc.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/129056>. Acesso em: 01 maio 2021

CANOINHAS. PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOINHAS. **Elaboração do plano de mobilidade de Canoinhas**. Canoinhas: Urbtec, 2020c. 246 p. Relatório 5 - Prognóstico, cenários e propostas, Volume 02. Disponível em: https://www.pmc.sc.gov.br/uploads/719/arquivos/1969443_104_P05_PM_DIRETRIZES_E_PROPOSTAS_VOLUME_02.pdf. Acesso em: 02 julho 2022

CANOINHAS. PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOINHAS. **Estudo aponta abertura de mais uma pista no calçadão e volta de mão dupla em algumas ruas como soluções ao trânsito de Canoinhas**. 2018. Disponível em: <https://www.pmc.sc.gov.br/noticias/ver/2018/03/estudo-aponta-abertura-de-mais-uma-pista-no-calcaado-e-volta-de-mao-dupla-em-algumas-ruas-como-solucoes-ao-transito-de->. Acesso em: 05 fev. 2021.

CANOINHAS. PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOINHAS. **Localização**. 2014. Disponível em: <https://www.pmc.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/26420>. Acesso em: 24 maio 2021.

CANOINHAS. PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOINHAS. **Governo de Canoinhas inicia programação de aniversário com abertura da Rua Felipe Schmidt**. 2019. Disponível em: <https://www.pmc.sc.gov.br/noticias/ver/2019/08/governo-de-canoinhas-inicia-programacao-de-aniversario-com-abertura-da-rua-felipe-schmidt>. Acesso em: 05 abr. 2021.

CARVALHO, Marcus Vinicius Guerra Seraphico de Assis. **Um modelo para dimensionamento de calçadas considerando o nível de satisfação do pedestre**. 2006. 170 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil: Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

CHENG, Lin Chih; MELO FILHO, Leonel del Rey de. **QFD: desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010. 539 p.

CNM Confederação Nacional de Municípios. **Mobilidade urbana e os objetivos de desenvolvimento sustentável**. 2018. 21 p.

CORREIA, Marcos Antonio; GUEDES, Dinara Izabel. A região do contestado no ensino de geografia. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 8, n. 8, p. 67-84, jun. 2014. ISSN 2179-4510 - <http://www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br/>.

COSTA, Marcela da Silva. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. 2008. 275 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

COUTO, Cecília de Freitas Vieira *et al.* A pandemia da covid-19 e os impactos para a mobilidade urbana. In: Congresso de pesquisa e ensino em transporte da ANPET, 34., 2020, On-Line. **Anais [...]** : Anpet, 2020. p. 569-579.

DEBATIN NETO, Arnaldo; ZABOT, Camila de Mello. A caminhabilidade em ruas de Florianópolis (SC). **Peer Review**, [S.L.], v. 5, n. 4, p. 147-165, 25 mar. 2023. Uniao Atlantica de Pesquisadores. <http://dx.doi.org/10.53660/260.prw411>.

FERNANDES, Danaê; KANASHIRO, Milena. Transportes urbanos e o paradigma assegurado por políticas públicas. **Serviço Social em Revista**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 143, 8 set. 2020. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-4842.2020v23n1p143>.

FIGUEIRÊDO, Cristiane de Fátima; MAIA, Maria Leonor Alves. O Pedestre e seu Ambiente de Circulação: condições e avaliação dos deslocamentos a pé nas cidades. **Universidade Federal de Pernambuco – Ufpe**, Recife, p. 1-9, mar. 2015. Disponível em: http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/10/06/4D359BE4-AAD1-41F6-953C-54F7C9B9CCBF.pdf. Acesso em: 05 out. 2020.

FRACKELTON, Alexandra *et al.* Measuring Walkability: development of an automated sidewalk quality assessment tool. **Suburban Sustainability**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-15, abr. 2013. University of South Florida Libraries. <http://dx.doi.org/10.5038/2164-0866.1.1.4>.

FRANCISCO PASQUAL *et al.* Wri Brasil. **Pesquisa internacional revela impactos da pandemia nos deslocamentos**. 2021. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/cidades/pesquisa-internacional-revela-impactos-da-pandemia-nos-deslocamentos>. Acesso em: 02 dez. 2021.

GALINDO, Ernesto Pereira; LIMA NETO, Vicente Correia. **A mobilidade urbana no Brasil: percepções de sua população**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2019. TEXTO PARA DISCUSSÃO. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34697. Acesso em: 26 out. 2020.

GARCEL, Adriane; NETTO, José Laurindo de Souza. Do “stay home” ao “lockdown” o impacto das medidas de distanciamento no Brasil e no mundo. **Revista de Teorias da Democracia e Direitos Políticos**, Encontro Virtual, v. 6, n. 2, p. 98-118, dez. 2020. Disponível em: <https://www.tjpr.jus.br/documents/18319/47149551/52.+Do+stay+home+ao+lockdown.pdf/f7207bff-9c29-1c7e-2c59-4147e5d6030d>. Acesso em: 12 dez. 2022.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015. 262 p.

GHIDINI, Roberto. A caminhabilidade: medida urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**, [Si], p. 21-33, 2011. Quadrimestre.

GONÇALVES, Mara Juliana Sena *et al.* Aplicação da matriz qfd (desdobramento da função qualidade) no projeto de uma sapateira feita a partir de material reutilizado. **Xxxvii Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Joinville, p. 1-20, out. 2017.

GUIMARÃES, Paulo Ricardo Bittencourt. **Métodos qualitativos estatísticos**. 1. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2018. 245 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Panorama de Canoinhas**. Censo 2010. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/canoinhas/panorama>. Acesso em: 19 abr. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Geociências - Download**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 19 abr. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (Brasil). **Tabelas - Características urbanísticas do entorno dos domicílios**. 2010. Censo 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9755&t=resultados>. Acesso em: 03 maio 2021.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas**: síntese da pesquisa. Brasília: Ipea, 2003. 21 p.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. 3. ed. São Paulo: Wmf Martins Fontes, 2011. (Coleção cidades). Tradução Carlos S. Mendes Rosa; revisão da tradução Maria Estela Heider Cavalheiro; revisão técnica Cheila Aparecida Gomes Bailão.

JORNAL *CORREIO DO NORTE*. **Canoinhas 100 anos: Caderno Especial**. Canoinhas, 12 set. 2011.

LARRAÑAGA, Ana Margarita *et al.* Fatores que afetam as decisões individuais de realizar viagens a pé: estudo qualitativo. **Transportes**, São Paulo, v, 17, n. 2, p. 16-26, dez. 2009.

LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives in Psychology**. 140, p. 1- 55, 1932.

MARICATO, Ermínia. O ministério das cidades e a política nacional de desenvolvimento urbano. **Ipea Políticas Sociais**: Acompanhamento e análise, [S.l.], p. 211-220, fev. 2006.

MATÉ, Cláudia *et al.* A mobilidade urbana sustentável nas cidades pequenas: o caso de pinhalzinho/sc. In: Encontro da associação nacional de pesquisa e pós-graduação em arquitetura e urbanismo, 3, 2014, São Paulo. 2014. p. 1-19.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Currículo do sistema currículo Lattes**. [Brasília], 17 jun. 2021. Disponível em: < <http://lattes.cnpq.br/2781335556581645>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Implementação do QFD para o desenvolvimento de novos produtos**. São Paulo: Atlas, 2008. 166 p.
MIRO. **Template de Priorização RICE**. Disponível em: <https://miro.com/pt/modelos/rice-priorizacao/>. Acesso em: 05 nov. 2022a.

MIRO. **Modelo de Árvore de Oportunidades (Opportunity Decision Tree)**. Disponível em: <https://miro.com/pt/modelos/arvore-oportunidades/>. Acesso em: 05 nov. 2022b.

MOBILIDADOS/ ITDP. **Taxa de motorização no Brasil**: veja o aumento em 20 anos. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/estatisticas/70/taxa-de-motorizacao-no-brasil-veja-o-aumento-em-20-anos.html>. Acesso em: 22 nov. 2021.

MOBILIDADOS/ ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Os carros e as cidades em colapso**: como o controle da circulação de veículos poluentes pode ser a medida central para melhorar a qualidade de vida nas nossas cidades. 3. ed. N.A: Itdp, 2019. 19 p.

NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS. **Blueprint for Autonomous Urbanismo: Second Edition: designing cities 2019**. Nacto, 2019. Disponível em: <https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/07/Blueprint-Presentation-9.9.19.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

NZ TRANSPORT AGENCY. **Pedestrian planning and design guide**. Nova Zelândia: New Zealand Government, out. 2009. Disponível em: <https://www.nzta.govt.nz/assets/resources/pedestrian-planning-guide/docs/pedestrian-planning-guide.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

OLIVEIRA, Francis Graeff de. **Affordances da rua**: interações pessoa-ambiente no processo projetual do espaço urbano. 2015. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

ONU. **Mobilizing sustainable transport for development: analysis and policy recommendations from the united nations secretary-general's high-level advisory group on sustainable transport**. Internacional, 2016. 72 p.

OZELIM, Juliana Carvalho Mendes. **Forma Urbana e Caminhabilidade: uma análise das metodologias de avaliação dos caminhos de pedestres**. 2022. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

PEDUZZI, Pedro. **Em 2021, 5 mil pessoas morreram em 64 mil acidentes de carro**: anuário da prf mostra interrupção de quedas observadas desde 2011. Anuário da PRF mostra interrupção de quedas observadas desde 2011. 2022. Agência Brasil. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-05/em-2021-5-mil-pessoas-morreram-em-64-mil-acidentes-de-carro#:~:text=Foram%201.585%20mortes%20em%204.337,em%202021%20nas%20estradas%20federais..> Acesso em: 05 nov. 2022.

PÊGO, Flávia Ferraz. **Aplicação da metodologia QFD no transporte coletivo urbano de passageiros**. 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2006.

PIRES, Teresa Cristina Vieira; ELALI, Gleice Azambuja. "Se essa rua fosse Minha..." A calçada em um sistema sustentável de mobilidade urbana. **Seminário Internacional NUTAU**, out. 2014, São Paulo. Anais eletrônicos. São Paulo, 2014.

PORTUGAL, Licínio da Silva *et al* (org.). **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 336 p.

QUADROS JUNIOR, Helio Rodak de. **Entre o ônibus e o carro: a questão da prioridade do transporte público na mobilidade urbana brasileira**. 2011. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

REGO, Jaqueline Azevedo de Amorim *et al*. Cidades sustentáveis: lidando com a urbanização de forma ambiental, social e economicamente sustentável. **Simulação das Nações Unidas Para Secundaristas**, p. 544-573, 2013. Disponível em: <http://www.sinus.org.br/2013/wp-content/uploads/2013/03/17.-PNUMA-Artigo.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2020.

RISCO. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/pedonal/>. Acesso em: 14/06/2021.

RODRIGUES, André Ricardo Prazeres *et al*. Indicadores do desenho urbano e sua relação com a propensão a caminhada. **Journal Of Transport Literature**, [Si], v. 8, n. 3, p. 62-88, jul. 2014.

RODRIGUES, Nilo Sérgio Sabbião. **Aplicação da matriz da qualidade do QFD - Desdobramento da função qualidade**: para avaliar serviços de alimentação do campus da unicamp. 2010. 190 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

SANDT, Laura *et al*. **A resident's guide for creating safer communities for walking na biking**. Viena: National Technical Information Service, Springfield, Virginia, 2015.

SANTA CATARINA. DETRAN - DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Consultas**. Disponível em: http://consultas.detrannet.sc.gov.br/Estatistica/Veiculos/?lst_municipio=8073&lst_ano=2002&%20lst_mes=0&btn_enviar=. Acesso em: 04 maio 2021.

São Paulo. **Manual de desenho urbano e obras viárias**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://manualurbano.prefeitura.sp.gov.br/>. Acesso em: 17 set. 2022.

SEBRAE/SC. **Santa Catarina em Números**: Canoinhas/Sebrae/SC. Florianópolis: Sebrae/SC, 2013. 134p.

SEBRAE (org.). **Use a matriz F.O.F.A. para melhorar a empresa**. 2021. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/use-a-matriz-fofa-para-corriger-deficiencias-e-melhorar-a-empresa,9cd2798be83ea410VgnVCM2000003c74010aRCRD>. Acesso em: 05 nov. 2022.

SILVA, Caroline Machado da *et al.* **Mobilidade ativa e a satisfação com o bairro**: um estudo exploratório com moradores da vila planalto. Distrito Federal – Brasil. In: PNUM – A produção do território formas, processos, desígnios, 2018, Porto, Portugal. Porto: *Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto*, 2020, v. 3, p. 1191-1201.

SILVA, Otavio Henrique da; ANGELIS NETO, Generoso de. Índice de Serviço das Calçadas (ISC). **Ambiente Construído**, v. 19, n. 1, p. 221-236, mar. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212019000100303>.

TISCHER, Vinicius. Medidas para a avaliação da mobilidade urbana de transporte ativo: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 207-238, 6 jun. 2019. Fundacao Universidade Regional de Blumenau. <http://dx.doi.org/10.7867/2317-5443.2018v6n3p207-238>.

TOLLEFSON, Jeff. COVID curbed carbon emissions in 2020: but not by much. **Nature**, jan. 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00090-3>. Acesso em: 08 dez. 2021.

TOMPOROSKI, Alexandre Assis *et al.* **Canoinhas em dados socioeconômicos - 2019/2020**. Canoinhas: Unc, 2019. 72 p.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de *et al.* **Transporte e mobilidade urbana**. Brasília. CEPAL. Escritório no Brasil/ IPEA, 2011. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 34). 74p. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1373>. Acesso em: 05 mar. 2021.

WASSOASKI, Edinei. **Projeto adia para 2023 prazo para adequação de calçadas em Canoinhas**. 2022. Portal JMais. Disponível em: <https://www.jmais.com.br/projeto-adia-para-2023-prazo-para-adequacao-de-calcadas-em-canoinhas/>. Acesso em: 30 out. 2022.

YANG, Xueli. Sustainable transport index. Escap: Transport Division, Estados Unidos, p. 1-40, (s.d.).

APÊNDICE A – REVISÃO BIBLIOMÉTRICA DO QFD

Visando conhecer e analisar a aplicabilidade da metodologia do Desdobramento da Função Qualidade (QFD), em trabalhos científicos, no decorrer dos anos, chegando ao período atual, realizou-se no mês de julho de 2022 uma análise quantitativa em publicações científicas, através de uma busca sistematizada em duas bases de dados, *Web of Science* (WoS) e *Scopus*, para realização de revisão bibliométrica a respeito do tema.

Tal análise divide-se em três etapas, uma contextualização generalista da utilização da metodologia do QFD no âmbito mundial, posteriormente no âmbito nacional (Brasil) e, por fim, de forma mais específica dentro da área de transportes, com uma abordagem nacional e internacional.

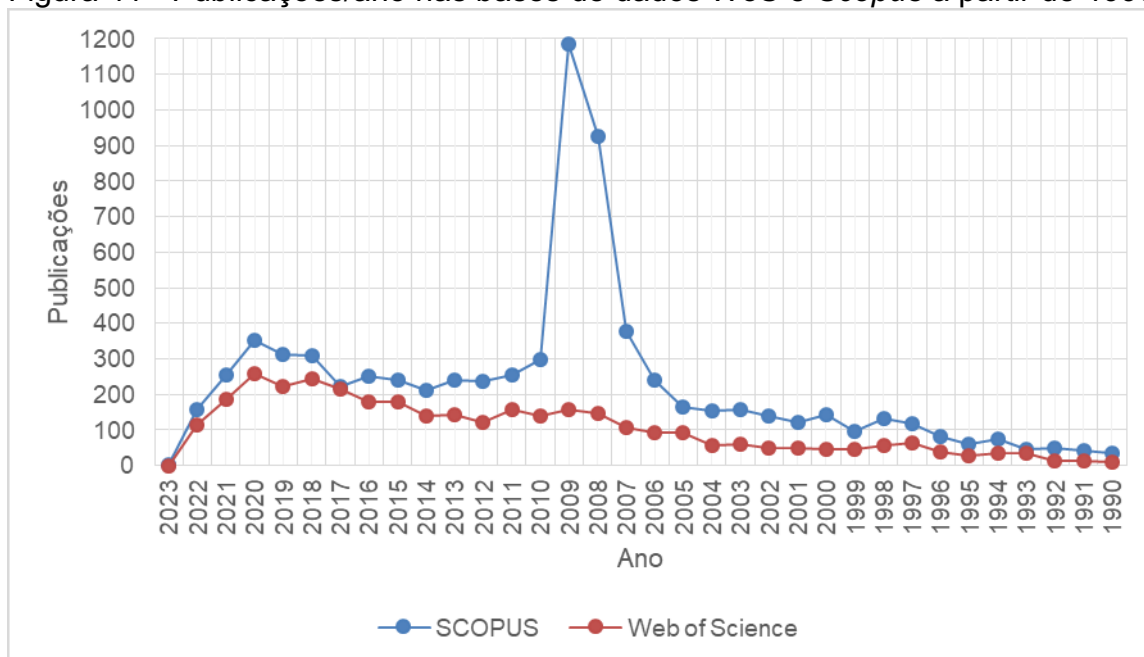
QFD no Mundo

Para conhecer o contexto mundial da utilização do QFD em publicações das bases de dados WoS e *Scopus*, foram utilizadas em ambas os seguintes termos para pesquisa: ("QFD" OR "Desdobramento da Função Qualidade" OR "*Quality Function Deployment*")²³, como se buscava conhecer a utilização do QFD em todos os contextos de estudos, não aplicou-se limitação a busca.

A pesquisa inicial resultou em um total de 3.514 publicações na plataforma WoS e 7.759 publicações na *Scopus*. Tais resultados possuem as seguintes relações publicações/ano (Figura 41):

²³ Na *Scopus* os termos de pesquisa abrangeram os itens: título do artigo, resumo e palavras-chaves. Na WoS os termos de pesquisa foram aplicados na opção "todos os campos".

Figura 41 - Publicações/ano nas bases de dados WoS e Scopus a partir de 1990



Fonte: *Web of Science* (2022); *Scopus* (2022). Elaborado pelo autor (2022)

O gráfico da Figura 41 ilustra o crescimento de publicações no decorrer dos anos na base de dados WoS, com certa variação, sem picos de publicações, tendo seu auge em 2020 com 257 publicações. Os números encontrados na base de dados *Scopus* apresentam crescimento entre pequenas variações desde os primeiros anos até a chegada de 2006 quando inicia seu ápice chegando a 1.184 publicações em 2009, voltando abruptamente para 298 publicações em 2010, mantendo certa estabilidade no decorrer dos anos, tendo em 2020 o maior crescimento desde 2009, com 352 publicações.

Visando trabalhar com informações mais atuais, limitou-se a pesquisa a publicações originárias a partir de 2015. Dessa maneira, a plataforma WoS apresentou 1.601 e a *Scopus* 2.106 documentos.

Ao analisar as áreas de pesquisa²⁴ em que as publicações estão inseridas, pode-se ter uma noção das áreas de pesquisa que mais utilizaram a metodologia QFD durante os últimos anos. E estão dispostas na Tabela 5, com a quantidade de respectivas publicações em parênteses.

²⁴ Ressalta-se que as duas bases de dados (*Web of Science* e *Scopus*) podem diferenciar as nomenclaturas que cada uma utiliza para definir cada área de pesquisa. Sendo que tais áreas de pesquisas possuem nomenclaturas em inglês, sendo mostradas neste trabalho com traduções nossas.

Tabela 5 - Áreas de pesquisa que mais utilizaram a metodologia QFD a partir de 2015 e o número de publicações de cada área (em parênteses)

| Posição | Web of Science | Scopus |
|----------------|--|--|
| 1º | Engenharia (804) | Engenharia (1.171) |
| 2º | Ciência da computação (362) | Ciência da computação (671) |
| 3º | Economia de negócios (262) | Negócios, gestão e contabilidade (557) |
| 4º | Ciência de gestão (gerenciamento) de pesquisa de operações (164) | Ciências da decisão (318) |
| 5º | Outros tópicos de ciência e tecnologia (151) | Matemática (281) |
| 6º | Ecologia e ciências ambientais (113) | Ciências sociais (225) |
| 7º | Ciência de materiais (103) | Ciência de materiais (200) |
| 8º | Matemática (76) | Ciência ambiental (178) |
| 9º | Sistemas de controle e automação (67) | Energia (115) |
| 13º | Transportes (38) | * |

* A base de dados Scopus não apresenta a área de pesquisa "Transportes".

Fonte: *Web of Science* (2022) e *Scopus* (2022), tradução nossa. Elaborado pelo autor (2022)

Percebe-se o destaque na área de Engenharia, que ocupa a primeira posição nas duas bases de dados. Também é possível observar uma significativa utilização do QFD nas áreas de ciência da computação e de negócios. A área de transportes aparece apenas na 13ª posição na WoS, contabilizando apenas 2,37% das publicações totais.

Comparando-se as áreas de pesquisa mostradas anteriormente (a partir de 2015), e as áreas mais significativas, quando não se faz tal recorte de tempo, existe pouca diferença. Na Scopus, por exemplo, as três áreas mais mencionadas, desde 1972 são: Engenharia, Ciência da computação, Negócios, Gestão e Contabilidade. Não havendo grandes mudanças também no restante das áreas. Isso ilustra como mesmo com o passar dos anos, o QFD segue tendo sua utilização mais voltada a determinadas áreas do conhecimento.

Com relação aos países de onde se originaram as publicações (a partir de 2015), destacam-se nas primeiras posições, países asiáticos, continente onde surgiu o QFD (Tabela 6).

Tabela 6 - Países de onde se originaram o maior número de publicações a partir de 2015 e o número de publicações de cada país (em parênteses)

| Posição | Web of Science | Scopus |
|---------|-----------------|-----------------|
| 1º | China (383) | China (394) |
| 2º | Taiwan (141) | Indonésia (223) |
| 3º | Índia (119) | Índia (197) |
| 4º | Indonésia (112) | Taiwan (151) |
| 5º | Turquia (104) | Itália (132) |
| 6º | Itália (96) | Turquia (116) |
| 7º | EUA (78) | EUA (105) |
| 8º | Iran (67) | Iran (87) |
| 9º | Malásia (53) | Brasil (70) |
| 10º | Brasil (50) | Malásia (67) |

Fonte: Web of Science (2022) e Scopus (2022). Elaborado pelo autor (2022)

Cabe-se ressaltar que quando não se realiza tal recorte temporal, os EUA aparecem na primeira posição, seguido de China, Taiwan, Índia, Reino Unido, Alemanha, Itália, Turquia, Indonésia, Canadá, Brasil e Iran (*Scopus*, 2022).

Assim, percebe-se algumas trocas de posições, com destaque para os EUA que cai da 1ª posição no levantamento geral (1972 – atualmente), para a 7ª posição na tabela 3, e o crescente destaque da Indonésia nos últimos anos, que juntamente com China, Índia e Taiwan completam as quatro primeiras posições e mostram a prevalência oriental referente ao assunto. O Brasil se mantém estável na 11ª posição no cenário a partir de 1972 (*Scopus*) e em 10º e 9º lugar considerando-se a partir de 2015 na *WoS* e *Scopus*, respectivamente.

A Tabela 7 apresenta os autores que mais publicaram a partir de 2015 nas duas bases de dados.

Tabela 7 - Autores que mais publicaram a partir de 2015 e o número de publicações respectivos a cada autor (em parênteses)

| | | | | | |
|-----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Web of Science | Ginting R. (20) | Frizziero L. (19) | Liveran A. (18) | Donnici G. (17) | Liu S.F. (15) |
| Scopus | Frizziero L. (36) | Liverani A (33) | Donnici G. (31) | Ginting R. (26) | Fargnoli M. (15) |

Fonte: Web of Science (2022) e Scopus (2022). Elaborado pelo autor (2022)

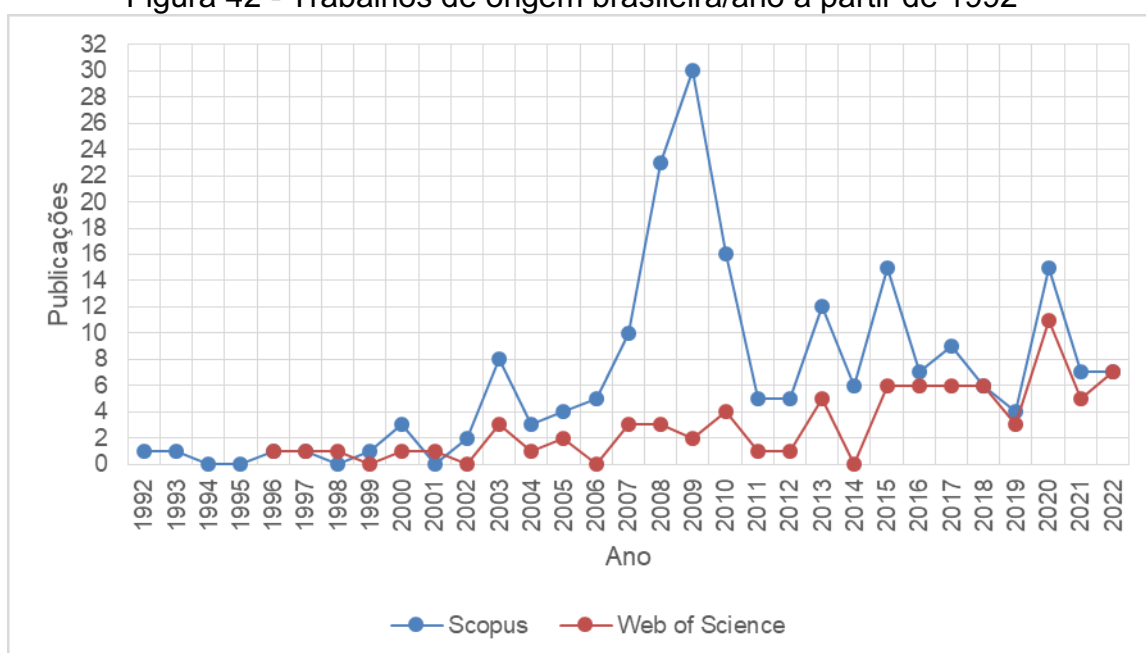
As duas bases de dados apresentam muitos autores com publicações originárias de países orientais, destaque para Ginting (Indonésia), porém, destaca-se outros quatro autores (Frizziero, Liverani, Donnici e Fargnoli) que aparecem na Tabela 7 e que possuem, se não todos, a grande maioria de seus trabalhos originários da Itália.

QFD no Brasil

Visando a análise da realidade de publicações nacionais que utilizam o QFD, as pesquisas se restringiram aos documentos originários do Brasil nas duas bases de dados (*WoS* e *Scopus*), resultando em 80 publicações na *Web of Science* e 207 publicações na *Scopus*.

Por não se tratar de um valor alto, não foi realizado recorte temporal. Assim, as relações publicação/ano de cada base de dados são ilustradas na Figura 42.

Figura 42 - Trabalhos de origem brasileira/ano a partir de 1992²⁵



Fonte: *Web of Science* (2022); *Scopus* (2022). Elaborado pelo autor (2022)

De acordo com o gráfico da Figura 42, os dados da *WoS* mostram uma variação entre uma e cinco publicações desde 1996 até 2013, seguindo para 2014 onde não houve nenhum trabalho com este tema, atingindo um pico em 2020 com 11 trabalhos, seguindo com 5 e 7 publicações nos anos seguintes (2021 e 2022).

Já os resultados da *Scopus* seguem a tendência mundial mostrada anteriormente (Figura 41), com uma média baixa entre 1992 e 2006, ultrapassando 5 publicações apenas em 2003, onde o número chegou a 8, passando para uma crescente durante os anos de 2007, 2008 e 2009 onde registraram 10, 23 e 30

²⁵ A primeira publicação na *Scopus* data de 1992 e na *WoS* data de 1996.

documentos publicados respectivamente, caindo para 16 em 2010. A partir de então, passou por constantes variações entre os anos, chegando a 15 trabalho em 2020 e 7 publicações nos anos seguintes, 2021 e 2022.

A seguir, destacam-se as áreas de pesquisa em que o maior número de publicações brasileiras estão inseridas (Tabela 8), mostrando a realidade nacional acerca dos campos do conhecimento que mais utilizaram a metodologia do QFD até então.

Tabela 8 - Áreas de pesquisa que mais utilizaram a metodologia QFD e o número de publicações de cada área (em parênteses)

| Posição | <i>Web of Science</i> | <i>Scopus</i> |
|---------|---|---|
| 1º | Engenharia (40) | Engenharia (98) |
| 2º | Ciência da computação (14) | Negócios, gestão e contabilidade (65) |
| 3º | Economia de negócios (13) | Ciência da computação (48) |
| 4º | Ciência de gestão (gerenciamento) de pesquisa de operações (12) | Ciências da decisão (29) |
| 5º | Outros tópicos de ciência e tecnologia (7) | Matemática (24) |
| 6º | Agricultura (5) | Química (20) |
| 7º | Ecologia e ciências ambientais (5) | Agricultura e ciências biológicas (17) |
| 8º | Sistemas de controle e automação (4) | Ciência ambiental (16) |
| 9º | Tecnologia da ciência alimentar (3) | Engenharia química (12) |
| 10º | Educação, pesquisa educacional (2) | Ciências Sociais (11) |
| - | Transporte (1) | - |

Fonte: *Web of Science* (2022) e *Scopus* (2022), tradução nossa. Elaborado pelo autor (2022)

Comparando a Tabela 8 com a Tabela 5, que trata das publicações no âmbito mundial, percebe-se que as 4 áreas que ocupam as primeiras colocações são as mesmas nas duas tabelas. Observa-se também, a presença, na Tabela 8, de áreas (destacadas em negrito) que não aparecem na Tabela 5, com destaque para áreas voltadas a agricultura e a química. Além disso, destaca-se a ausência na Tabela 8 da área de “ciência dos materiais”, presente nas duas bases de dados da Tabela 5.

Além disso, a área de pesquisa “Transporte” aparece com uma publicação da WoS, tal trabalho científico utiliza o QFD dentro de uma avaliação de desempenho portuário. O trabalho intitula-se “*Developing a comprehensive approach to port performance assessment*” [tradução nossa: “Desenvolvimento de uma abordagem abrangente para avaliação de desempenho portuário”], foi publicado em dezembro de 2020 no “*Asian Journal of Shipping and Logistics*”, por cinco autores, sendo um deles brasileiro, Leo Tadeu Robles, da Universidade Federal do Maranhão.

Outro fator que pode ser analisado nesta etapa, são as “afiliações” que se destacam nas publicações nacionais. Percebe-se, através da Tabela 9, que o QFD é objeto de estudo mais frequente em instituições de ensino localizadas no Sudeste e Sul do Brasil, ocupando além das cinco primeiras posições elencadas na tabela, grande número das instituições mencionadas nas duas bases de dados.

Tabela 9 - Organizações/afiliações que mais possuem publicações utilizando o QFD e o número de publicações de cada uma (em parênteses)

| Posição | Web of Science | Scopus |
|----------------|---|--|
| 1º | Universidade de São Paulo (14) | Universidade de São Paulo (41) |
| 2º | Universidade Federal de Santa Catarina (9) | Univ. Federal do Rio Grande do Sul (31) |
| 3º | Univ. Federal do Rio Grande do Sul (9) | Universidade Federal de Santa Catarina (19) |
| 4º | Universidade de Brasília (5) | Univ. Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (14) |
| 5º | Universidade do Estado de Santa Catarina (4) Univ. Tecnológica Federal do Paraná (4) | Universidade Estadual de Campinas (10) |

Fonte: *Web of Science* (2022) e *Scopus* (2022), tradução nossa. Elaborado pelo autor (2022)

Ao tratar dos autores que mais realizaram publicações utilizando o QFD, as bases de dados apresentam as seguintes relações (Tabela 10):

Tabela 10 - Autores com mais publicações brasileiras referentes ao QFD e o número de publicações de cada autor (em parenteses)

| Posição | Web of Science | Scopus |
|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 1º | Miguel, P.A.C. (5) | Miguel, P.A.C. (11) |
| 2º | Lima, F.R. (4) | Carnevalli, J.A. (6) |
| 3º | Bond, D. (3) | Echeveste, M.E.S. (6) |
| 4º | Scalice, R.K. (3) | Fogliatto, F.S. (6) |

Fonte: *Web of Science* (2022) e *Scopus* (2022), tradução nossa. Elaborado pelo autor (2022)

Paulo Augusto Cauchick Miguel é o autor destacado nas duas bases de dados, de acordo com a plataforma Lattes (2021), o mesmo é “professor associado do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), atuando também como professor credenciado no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP e no Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense” (MIGUEL,2021).

Além de ser o maior autor de trabalhos da área, chama a atenção pela quantidade de citações nos trabalhos que possuem a sua participação. Destaca-se nas duas bases de dados como o trabalho mais citado, o intitulado “*A QFD-based approach to support sustainable product-service systems conceptual design*”, [tradução nossa: “Uma abordagem baseada no QFD para apoiar o projeto conceitual de sistemas de produto-serviço sustentáveis”] de 2017, com autoria de Miguel e Thayla T. Sousa-Zomer. Essa publicação possui 42 e 47 citações na *WoS* e na *Scopus* respectivamente.

O último trabalho de MIGUEL, publicado em uma das duas bases de dados e que envolve a metodologia QFD, encontra-se na *WoS* e é intitulado *Module-based product family design: systematic literature review and meta-synthesis*. [tradução nossa: Projeto de família de produtos baseado em módulo: revisão sistemática da literatura e metassíntese]. O mesmo é datado de 2021, com acesso antecipado para maio de 2020, possui a colaboração de outros dois autores (Leandro Gauss e Daniel P. Lacerda) e até 31 de julho de 2022 conta com 17 citações.

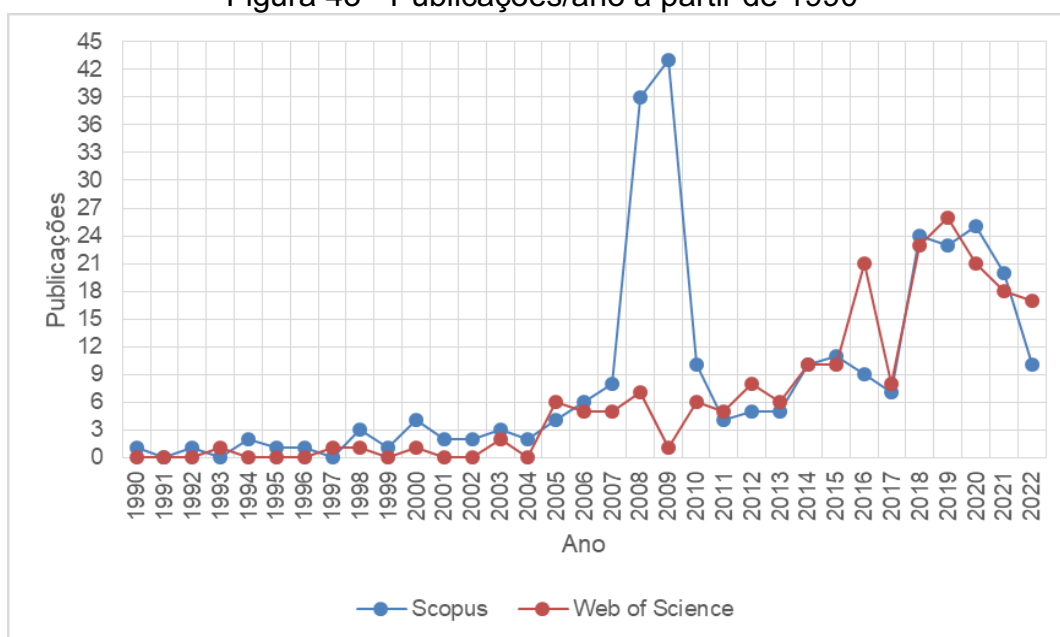
Além das publicações nas duas referidas bases de dados, cabe destacar, que Paulo também é escritor do livro “Implementação do QFD para o desenvolvimento de novos produtos”, o qual faz parte da bibliografia desta dissertação.

QFD voltado ao transporte

Para identificar publicações que envolvam o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) em trabalhos referentes a transportes nas bases de dados (*WoS* e *Scopus*), utilizou-se os seguintes termos de pesquisa em ambas as bases: (“QFD” OR “Desdobramento da Função Qualidade” OR “*Quality Function Deployment*”) AND (“*Transport**” OR “Transporte”).

A pesquisa referida resultou em 209 documentos na base de dados *Web of Science* e 286 documentos na *Scopus* (Figura 43).

Figura 43 - Publicações/ano a partir de 1990



Fonte: *Web of Science* (2022) e *Scopus* (2022), tradução nossa. Elaborado pelo autor (2022)

Observando os resultados, destaca-se na *WoS* os anos mais recentes, como os com maiores publicações, 2016, 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022 com 21, 23, 26, 21, 18 e 17 publicações respectivamente. Na *Scopus* repete-se o pico de publicações em 2008 e 2009 com respectivamente 39 e 43 publicações. Fora isso, o destaque fica para os cinco últimos anos, com 24, 23, 25, 20 e 10, em 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022, respectivamente.

As áreas de pesquisa que mais se correlacionam com os trabalhos encontrados estão expostas na Tabela 11.

Tabela 11 - Áreas de pesquisa com maiores publicações e o número de publicações de cada área (em parênteses)

| Posição | <i>Web of Science</i> | <i>Scopus</i> |
|---------|---|--|
| 1º | Engenharia (91) | Engenharia (158) |
| 2º | Ciência da computação (42) | Ciência da computação (55) |
| 3º | Transporte (38) | Negócios, gestão e contabilidade (51) |
| 4º | Economia de negócios (37) | Ciências sociais (41) |
| 5º | Ciência de gestão (gerenciamento) de pesquisa de operações (29) | Ciência ambiental (34) |
| 6º | Ecologia e ciências ambientais (13) | Ciências da Terra e planetárias (27) |
| 7º | Matemática (13) | Ciência dos materiais (22) |
| 8º | Outros tópicos de ciência e tecnologia (12) | Bioquímica, genética e biologia molecular (19) |
| 9º | Ciência dos materiais (7) | Energia (19) |
| 10º | Outros tópicos de ciências sociais (6) | Ciências da decisão (19) |

Fonte: *Web of Science* (2022) e *Scopus* (2022), tradução nossa. Elaborado pelo autor (2022)

Quando se analisa as áreas de pesquisa em que o maior número de trabalhos estão inseridos (Tabela 11), não se percebe muita diferença no que foi mostrado na Tabela 5. Com destaque para a área “Transporte” que aparece na terceira posição na *WoS*, além da área “Engenharia”, que acaba englobando grande parte das publicações que se encaixam na pesquisa. A área “Engenharia” ocupa as primeiras colocações nas duas bases de dados, com 43,5% e 30,0% dos resultados obtidos na *WoS* e *Scopus* respectivamente.

Referente aos autores mais publicados, Chin K.S. e Li Y.L. com 14 trabalhos cada, são os primeiros colocados na *WoS*. Já na *Scopus* essas posições ficam com Frizziero L. e Liverani A. com 11 e 10 publicações respectivamente. Contudo, nenhum deles apresenta destaque percentil frente ao total de publicações, o maior deles é de Chin e Li na *WoS* com 6,7% cada.

Referente aos países de onde origem do maior número de publicações com tais terminologias, tem-se o a Tabela 12.

Tabela 12 - Países de onde se originaram a maioria das publicações e o número de respectivas publicações (em parênteses)

| Posição | <i>Web of Science</i> | <i>Scopus</i> |
|---------|-----------------------|----------------|
| 1º | China (58) | EUA (58) |
| 2º | Taiwan (49) | China (32) |
| 3º | Turquia (19) | Taiwan (22) |
| 4º | Itália (11) | Itália (21) |
| 5º | EUA (10) | Indonésia (15) |
| 6º | Índia (9) | Alemanha (12) |
| 13º | - | Brasil (7) |
| 17º | Brasil (3) | - |

Fonte: *Web of Science* (2022) e *Scopus* (2022), tradução nossa. Elaborado pelo autor (2022)

Além da presença comumente vista nos resultados até aqui, de países asiáticos (com destaque para China) e dos Estados Unidos e Itália, como maiores representantes do ocidente, chama a atenção o aparecimento da Alemanha (*Scopus*), que ainda não havia se destacado na pesquisa até então e a perda de posições do Brasil na 17º (*WoS*) e 13º (*Scopus*) posições, ante 10º (*WoS*) e 9º (*Scopus*) posições na Tabela 6, onde a pesquisa não possuía terminologias de transportes, associadas ao QFD.

Unindo as publicações brasileiras encontradas nas duas bases de dados e excluindo uma duplicada, resulta-se em 9 documentos (Tabela 13).

Tabela 13 - Publicações brasileiras com associação das terminologias “transporte” e “QFD”

| Título | Ano de publicação | Autores | Periódico |
|---|-------------------|--|--|
| Flexibility-driven index for measuring mass customization feasibility on industrialized products | 2003 | Fogliatto, F.S., Da Silveira, G.J.C., Royer, R. | International Journal of Production Research |
| QFD and CE as methodologies for a quality assurance in product development | 2005 | Alcantara, J.R., Hatakeyama, K. | Proceedings of the ASME Process Industries Division |
| Development and application of a Watershed Information System (WIS) for water quality analyses | 2007 | De Alves, C.M.A., Loucks, D.P. | IAHS-AISH Publication |
| Single-shot biodiesel analysis: Nearly instantaneous typification and quality control solely by ambient mass spectrometry | 2008 | Abdelnur, P.V., Eberlin, L.S., De Sá, G.F., De Souza, V., Eberlin, M.N. | Analytical Chemistry |
| Service quality in a collective urban transportation system | 2008 | Radharamanan, R., Juang, J.-N., Felix, C.J.A.K. | Proceedings of the 4th IEEE |
| Active sound quality control of engine induced cavity noise | 2009 | de Oliveira, L.P.R., Janssens, K., Gajdatsy, P., (...), Sas, P., Desmet, W. | Mechanical Systems and Signal Processing |
| Procedural priorities of the pork loin supply chain | 2014 | Dill, M.D., Revillion, J.P.P., Barcellos, J.O.J., (...), Mércio, T.Z., de Oliveira, T.E. | Journal of Technology Management and Innovation |
| Environmental service providers assessment: A multi-criteria model applied to industrial waste * | 2017 | Santos, M.K., Danilevicz, A.M.F., Tubino, R.M.C. | Journal of Cleaner Production |
| Using Quality Function Deployment (QFD) combined with the World Café method in a smart cities application | 2020 | De Mello Torres, J.G., De Andrade, N.M., De Oliveira Costa Neto, P.L. | Interconnected Supply Chains in an Era of Innovation |

* Publicação presente nas duas bases de dados

Fonte: *Web of Science* (2022) e *Scopus* (2022), tradução nossa. Elaborado pelo autor (2022)

Dos 9 trabalhos apresentados na Tabela 13, apenas 2 (destacados em cinza) utilizam o termo “transporte” dentro do contexto de mobilidade, ambos utilizaram o QFD para avaliação de serviço do transporte coletivo.

Dessa maneira decidiu-se utilizar a expressão “mobilidade”, para uma nova pesquisa associada ao QFD nas duas bases de dados, visando encontrar resultados mais voltados a área de pesquisa, foco do trabalho.

Inserindo nas buscas das bases de dados a expressão: (“QFD” OR “desdobramento da função qualidade” OR “*quality function deployment*”) AND

(“mobilidade urbana” OR “*urban mobility*”)) sem qualquer tipo de restrição, obteve-se apenas dois resultados na *Scopus*:

1 - “Ides (Industrial design structure) and stylistic design engineering (sde) applied to the mobility of the future” [tradução nossa: “Estrutura de design industrial e engenharia de design estilístico aplicada à mobilidade do futuro”] de 2020, dos autores Donnici, G., Frizziero, L., Liverani, A., (...), Costantini, N., Pedrielli, G.;

2 - “Innovative hoverboard cad design and development for green urban mobility” [tradução nossa: “Design e desenvolvimento em CAD de hoverboard inovador para mobilidade urbana verde”] de 2019, dos autores Liverani, A., Francia, D., Caligiana, G., Cantarelli, S. .

Os dois trabalhos são de origem italiana e tratam da mobilidade sustentável e futurística.

Trocando a expressão “mobilidade” por “caminhabilidade” e sua tradução para o inglês “*walkability*”, obteve-se um resultado encontrado na base de dados *WoS*. A publicação é intitulada “*Assessing the walkability of pedestrian environment under the transit-oriented development*” [tradução nossa: “Avaliando a capacidade de caminhada do ambiente de pedestres sob o desenvolvimento voltado para o transporte público”] dos autores Wey e Chiu, de 2013, possuindo até então, um total de 55 citações em outros trabalhos científicos.

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

1 de 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DOS
TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - 1

Você está sendo convidada(o) a participar como voluntária(o) da pesquisa intitulada “**A PERCEPÇÃO DO USUÁRIO NA DEFINIÇÃO DA QUALIDADE DA CAMINHABILIDADE: UMA APLICAÇÃO EM CANOINHAS – SC**”, que está associada ao projeto de mestrado de Allan Diego Bockor, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia dos Transportes e Gestão Territorial da Universidade Federal de Santa Catarina, sob a orientação do professor Dr. Arnaldo Debatin Neto.

Procure ler este documento com muita atenção e sinta-se à vontade para tirar dúvidas sobre ele a qualquer momento. Este termo tem a finalidade de explicar do que se trata essa pesquisa e obter sua permissão em participar da mesma.

O objetivo deste trabalho é buscar, a partir da opinião dos moradores de Canoinhas/SC, conhecer quais características presentes nas ruas, calçadas e seus entornos, estimulam ou desestimulam que sejam realizados deslocamentos a pé pela cidade.

Após aceitar em fazer parte do estudo, você poderá optar entre duas formas de participar:

1. De maneira presencial, onde lhe serão entregues duas vias desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, a serem devidamente assinadas (uma ficará com você e outra com o pesquisador), acompanhados do questionário a ser respondido e posteriormente devolvido ao pesquisador. Tendo todas as páginas numeradas e rubricadas por ambos. Com assinatura do participante e do pesquisador na página final.
2. De maneira virtual através da plataforma do *Google Forms*, onde lhe será enviado através de redes sociais ou por endereço de e-mail um *link* contendo esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o questionário a ser respondido. Dentro desse link você poderá baixar uma cópia deste termo (recomendamos que faça isso). Neste modo, após ler o termo você deverá revelar se deseja responder o questionário e se autoriza que utilizemos suas respostas (caso aceite, essa será considerada sua permissão em participar do estudo).

No questionário encontram-se dados a serem preenchidos para informar o perfil dos entrevistados, seguidos dos questionamentos a que essa pesquisa se refere. Estimula-se um tempo entre aproximadamente 20 a 40 minutos para leitura e total preenchimento do questionário. Sinta-se à vontade para tirar dúvidas com o pesquisador, deixar de preencher algum dado ou desistir de participar durante qualquer momento de sua participação. Não existem respostas certas ou erradas, o importante nesta pesquisa é revelar sua opinião.

Sua participação na pesquisa pode acarretar em cansaço e falta de motivação em participar do estudo. Para minimizar esse risco, você terá a liberdade para se negar, desistir de participar ou deixar de preencher qualquer item durante qualquer momento do processo, sem qualquer prejuízo.

2 de 2

Apenas os pesquisadores terão acesso a suas respostas e tomarão todas as providências possíveis para manter o sigilo delas e sua identidade, porém sempre existe a possibilidade de quebra de sigilo não intencional.

Caso lhe ocorra algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você possui o direito de solicitar indenização por ele.

A utilização dos dados obtidos com essa pesquisa podem ser usados para confecção de outros trabalhos em revistas ou eventos científicos mas sem nunca informar qualquer dado relacionado a identificação dos participantes do estudo. Caso você queira ter acesso a dissertação finalizada, bem como possíveis outros trabalhos realizados com base nas informações coletadas nesse estudo, haverá ao final do questionário um espaço para você escrever seu e-mail onde poderá recebe-los.

Como potenciais benefícios em participar deste estudo, existe a conscientização e reflexão dos moradores canoinhenses a respeito do seu modo de locomoção e do ambiente urbano que faz parte de seu cotidiano, qual a realidade do mesmo e de que forma ele poderia ser aprimorado.

Recomendamos que você guarde cuidadosamente esse documento, pois ele garante seus direitos como participante da pesquisa, além das informações de contato dos envolvidos.

O pesquisador responsável, que assina este documento, compromete-se a realizar esse estudo de acordo com o que trata a resolução CNS 510/2016 que traz exigências referentes ao sigilo e a ética em pesquisas envolvendo seres humanos.

A qualquer momento você poderá entrar em contato com o pesquisador pelos telefones (47) 99162-5336 ou (47) 3622-4339 ou pelo e-mail: allanbockor@gmail.com. E com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da UFSC pelo telefone (48) 3721-6094, e-mail cep.propesq@contato.ufsc.br ou pessoalmente na Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, Trindade, Florianópolis, Prédio Reitoria II, 4º andar, sala 401.

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da UFSC é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Li este documento (ou tive este documento lido para mim por uma pessoa de confiança) e obtive do pesquisador todas as informações que julguei necessárias para me sentir esclarecido. Desejo participar do estudo e entendo que minha participação é totalmente voluntária e que posso desistir a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

Local: Canoinhas – SC.

Data: ____/____/_____.

Pesquisador: Allan Diego Bockor

Participante do estudo

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO I

1 de 1

QUESTIONÁRIO 01

Perfil do entrevistado

Sexo: () F () M () Outro **Idade:** _____

Bairro onde mora: _____

Escolaridade: () Ensino Fundamental Incompleto () Ensino Superior Incompleto
 () Ensino Fundamental Completo () Ensino Superior Completo
 () Ensino Médio Incompleto () Pós-Graduação Incompleta
 () Ensino Médio Completo () Pós-Graduação Completa

Ocupação: _____

Renda Familiar: () Até R\$ 1.499,00
 () De R\$ 1.500,00 até R\$ 2.999,00
 () De R\$ 3.000,00 até R\$ 4.999,00
 () Mais de R\$ 5.000,00

No seu dia a dia, você costuma se deslocar dentro da cidade:

- () A pé
 () Bicicleta, skate ou afins
 () Carro/moto
 () Transporte público (ônibus)
 () Outro. Qual? _____

Com que frequência você geralmente usa a caminhada como forma de se deslocar dentro da cidade?

- () Quase nunca
 () De 1 a 3 vezes na semana
 () De 4 a 6 vezes na semana
 () Todos os dias da semana

Pergunta

Quando você precisa ir a algum lugar dentro da cidade, que características do ambiente urbano (ruas e calçadas) estimulam ou desestimulam você a fazer esse percurso a pé?

Observação 1: Ao responder essas perguntas o foco é o deslocamento dentro da cidade, excluindo a caminhada como prática de exercício físico.

ESTIMULAM: _____

DESESTIMULAM: _____

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO II

1 de 5

PERFIL DO ENTREVISTADO**Sexo:** () F () M () Outro **Idade:** _____**Bairro onde mora:** _____**Escolaridade:** () Ensino Fundamental Incompleto () Ensino Superior Incompleto
() Ensino Fundamental Completo () Ensino Superior Completo
() Ensino Médio Incompleto () Pós-Graduação Incompleta
() Ensino Médio Completo () Pós-Graduação Completa**Ocupação:** _____**Renda Familiar:** () Até R\$ 1.499,00
() De R\$ 1.500,00 até R\$ 2.999,00
() De R\$ 3.000,00 até R\$ 4.999,00
() Mais de R\$ 5.000,00**No seu dia a dia, você costuma se deslocar dentro da cidade (pode assinalar mais de uma opção):**

- () A pé
() Bicicleta, skate ou afins
() Carro/moto
() Transporte público (ônibus)
() Outro. Qual? _____

Com que frequência você geralmente usa a caminhada como forma de se deslocar dentro da cidade?

- () Quase nunca
() De 1 a 3 vezes na semana
() De 4 a 6 vezes na semana
() Todos os dias da semana

Graus de importância

Em uma pesquisa realizada anteriormente, encontramos os itens que segundo os entrevistados estimulariam que se realizassem mais deslocamentos a pé em Canoinhas.

Esses itens estão listados a seguir e cabe a você definir o grau de importância que cada um deles tem para que você se sinta mais incentivado em realizar deslocamentos a pé.

Assinale de acordo com sua opinião, se considera a presença de cada um dos itens a seguir, "irrelevante", "pouco relevante", "relevante", "muito relevante" ou "extremamente relevante" para incentivar que você se desloque a pé.

| Item a ser avaliado | Grau de importância | | | | |
|--|---------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|
| | Irrelevante 1 | Pouco Relevante 2 | Relevante 3 | Muito Relevante 4 | Extremamente Relevante 5 |
| Existir espaço destinado ao pedestre (calçada) | () | () | () | () | () |
| Calçadas pavimentada | () | () | () | () | () |
| Calçadas com textura agradável para caminhar (confortável aos pés) | () | () | () | () | () |
| Calçadas com piso nivelado (sem degraus, ondulações...) | () | () | () | () | () |
| Calçadas sem buracos | () | () | () | () | () |
| Calçadas largas | () | () | () | () | () |
| Calçadas com acessibilidade (rampas, piso tátil...) | () | () | () | () | () |
| Calçadas sem obstáculos (entulhos, árvores baixas, carros estacionados sobre a calçada...) | () | () | () | () | () |
| Calçadas com iluminação (postes) | () | () | () | () | () |
| Calçadas limpas | () | () | () | () | () |
| Calçadas com presença de flores e plantas | () | () | () | () | () |
| Calçadas com sombreamento (sombras de marquises e árvores) | () | () | () | () | () |
| Existência de mobiliário urbano (bancos, lixeiras...) | () | () | () | () | () |

3 de 5

| Item a ser avaliado | Grau de importância | | | | |
|---|---------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|
| | Irrelevante 1 | Pouco Relevante 2 | Relevante 3 | Muito Relevante 4 | Extremamente Relevante 5 |
| Existência de parques ou praças no caminho | () | () | () | () | () |
| Existência de árvores no caminho (arborização) | () | () | () | () | () |
| Vitrines de lojas no caminho | () | () | () | () | () |
| Existência de faixa de pedestres | () | () | () | () | () |
| Existência de semáforos exclusivos para pedestres | () | () | () | () | () |
| Presença de policiamento | () | () | () | () | () |
| Existência de ciclovias, separadas dos pedestres | () | () | () | () | () |
| Proximidade dos lugares onde você deseja ir, dentro da cidade | () | () | () | () | () |
| Ruas asfaltadas ou pavimentadas | () | () | () | () | () |
| Ruas sem buracos (poças d'água) | () | () | () | () | () |
| Ruas bem sinalizadas | () | () | () | () | () |

Realidade das calçadas canoinhenses

Agora gostaríamos de saber sua avaliação a respeito da presença de cada item nas ruas e calçadas de Canoinhas.

Assinale, na sua avaliação, com que frequência você percebe a existência das seguintes características nas ruas e calçadas de Canoinhas (SC).

| Item a ser avaliado | Avaliação da caminhabilidade em Canoinhas | | | | |
|--|---|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
| | Nunca percebo (1) | Raramente percebo (2) | Ocasionalmente percebo (3) | Frequentemente percebo (4) | Muito frequentemente percebo (5) |
| Existência de espaço destinado ao pedestre (calçada) | () | () | () | () | () |
| Calçadas pavimentadas | () | () | () | () | () |
| Calçadas com textura agradável ao caminhar, confortável aos pés | () | () | () | () | () |
| Calçadas niveladas (sem degraus) | () | () | () | () | () |
| Calçadas sem buracos | () | () | () | () | () |
| Calçadas largas | () | () | () | () | () |
| Calçadas com acessibilidade (rampas, piso tátil...) | () | () | () | () | () |
| Calçadas sem obstáculos (entulhos, árvores baixas, carros estacionados sobre a calçada...) | () | () | () | () | () |
| Calçadas bem iluminadas (postes, luminárias...) | () | () | () | () | () |
| Calçadas limpas | () | () | () | () | () |
| Calçadas com presença de flores e plantas | () | () | () | () | () |
| Calçadas com sombras (sombras de marquises, árvores...) | () | () | () | () | () |
| Calçadas com mobiliários urbanos (bancos, lixeiras...) | () | () | () | () | () |
| Parques e praças por onde raminha | () | () | () | () | () |
| Árvores por onde caminha | () | () | () | () | () |

5 de 5

| Item a ser avaliado | Avaliação da caminhabilidade em Canoinhas | | | | |
|---|---|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
| | Nunca percebo (1) | Raramente percebo (2) | Ocasionalmente percebo (3) | Frequentemente percebo (4) | Muito frequentemente percebo (5) |
| Vitrines de lojas por onde caminha | () | () | () | () | () |
| Faixas de pedestre | () | () | () | () | () |
| Semáforos exclusivos para pedestres | () | () | () | () | () |
| Presença de policiamento | () | () | () | () | () |
| Ciclovias separadas dos pedestres | () | () | () | () | () |
| Os lugares onde você costuma ir, dentro da cidade, são próximos | () | () | () | () | () |
| Ruas asfaltadas ou pavimentadas | () | () | () | () | () |
| Ruas sem buracos | () | () | () | () | () |
| Ruas bem sinalizadas | () | () | () | () | () |

APÊNDICE E – PERFIL DOS ESTREVISTADOS DA PESQUISA I

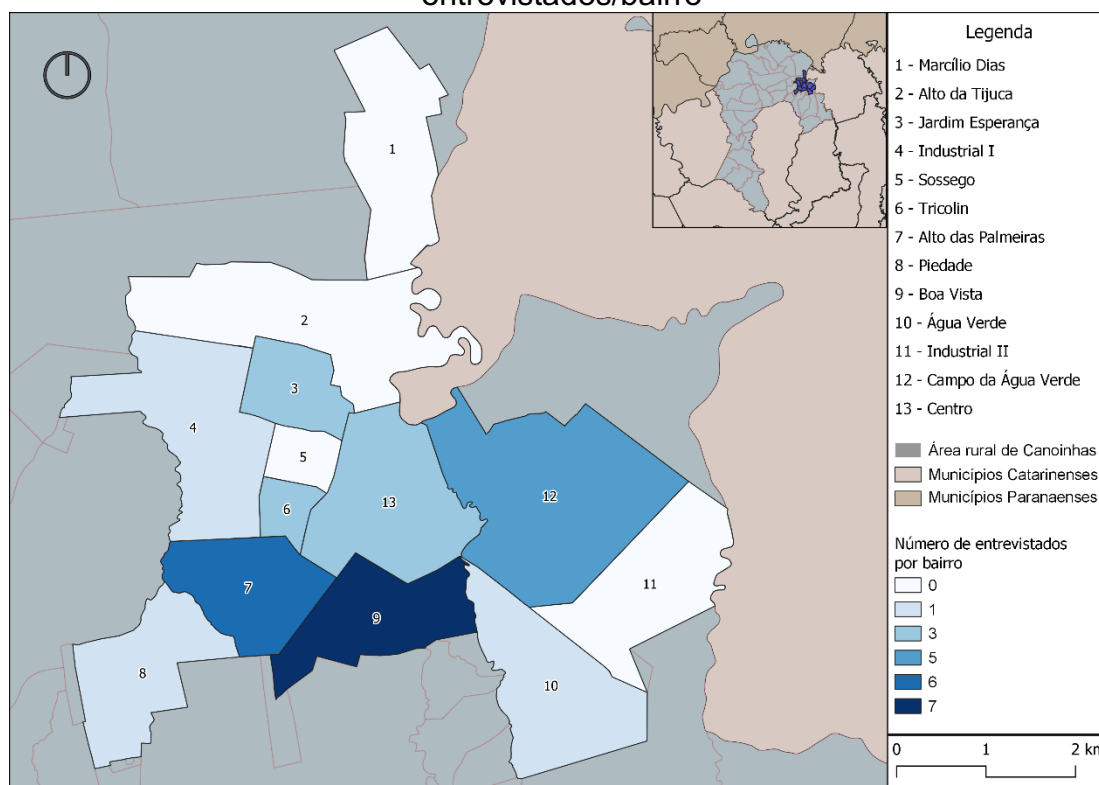
Dos 30 entrevistados, 17 são do sexo masculino e 13 do sexo feminino e as idades variam de 23 a 67 anos. O gráfico da Figura 44 ilustra o sexo e idade dos entrevistados, bem como a ocupação dos mesmos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Com relação ao local onde residem os entrevistados, buscou-se agregar ao estudo respostas advindas do maior número possível de bairros situados na região central de Canoinhas. Dos 13 bairros da região central, nove foram representados dentro dos 30 entrevistados. A localização dos bairros, bem como o número de entrevistados por bairro podem ser observados na Figura 45.

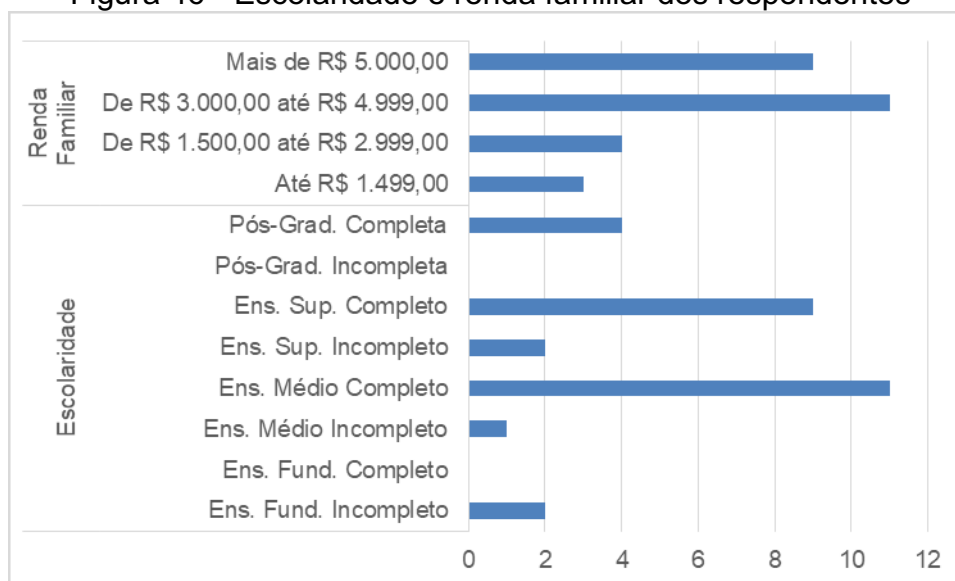
Figura 45 - Bairros da região central de Canoinhas e o número de entrevistados/bairro



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

As arguições referentes a escolaridade e renda familiar dos respondentes teve como resultados os valores ilustrados na Figura 46.

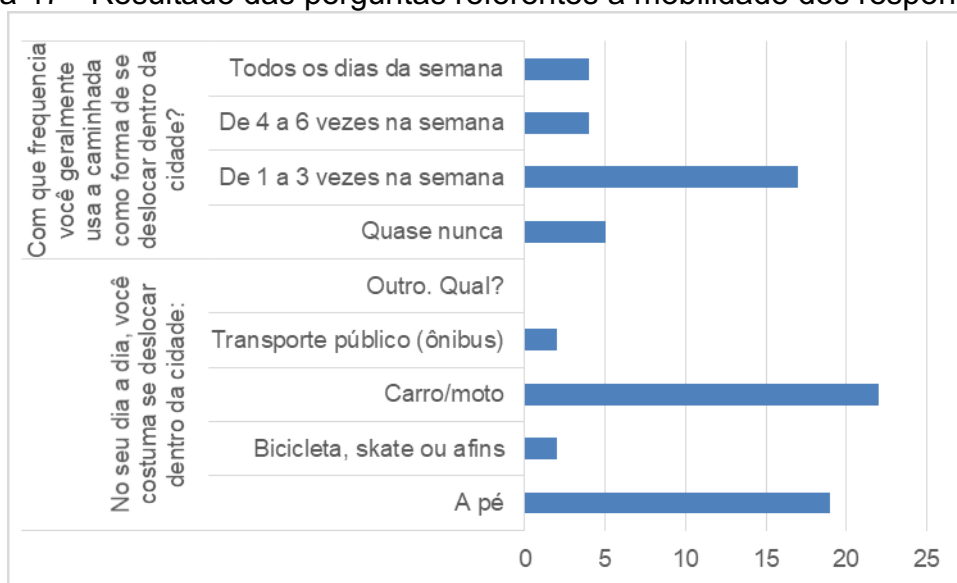
Figura 46 - Escolaridade e renda familiar dos respondentes



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Por fim, o questionário levantou dois questionamentos relacionados a mobilidade dos moradores, dentro da cidade de Canoinhas. Perguntando a frequência com que o respondente usa a caminhada como forma de se deslocar dentro da cidade e qual o modo de transporte mais frequente que o mesmo costuma usar para se deslocar dentro da cidade. Ressaltando que o segundo questionamento aceitava mais de uma opção de resposta. As respostas para as duas arguições podem ser visualizadas na Figura 47.

Figura 47 - Resultado das perguntas referentes a mobilidade dos respondentes

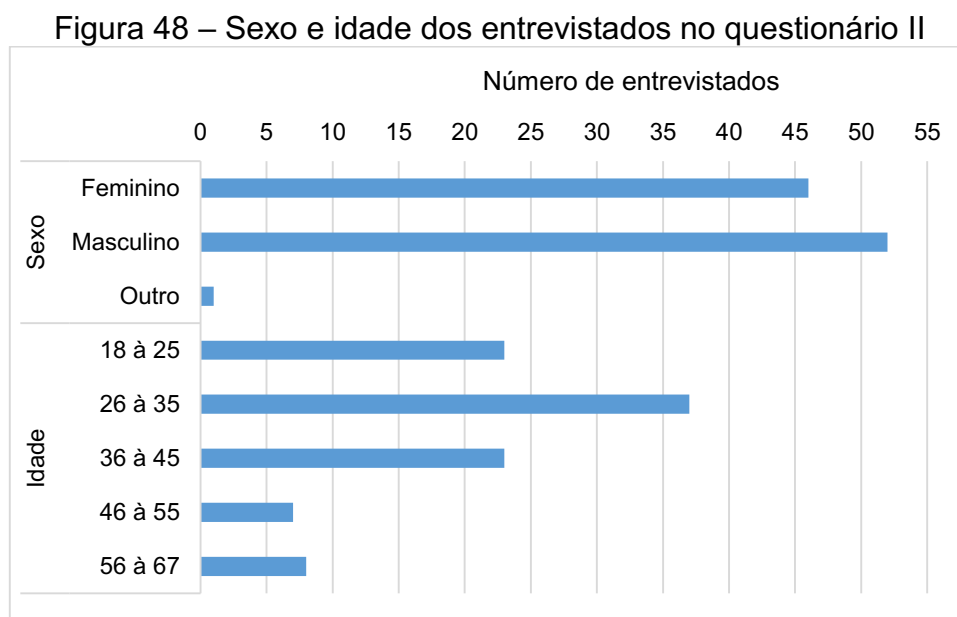


Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O gráfico da Figura 47 mostra que a maioria dos entrevistados segue a tendência nacional de se deslocar com mais frequência pela cidade utilizando o transporte individual, além de dedicar poucos dias da semana para fazê-lo a pé.

APÊNDICE F – PERFIL DOS ESTREVISTADOS DA PESQUISA II

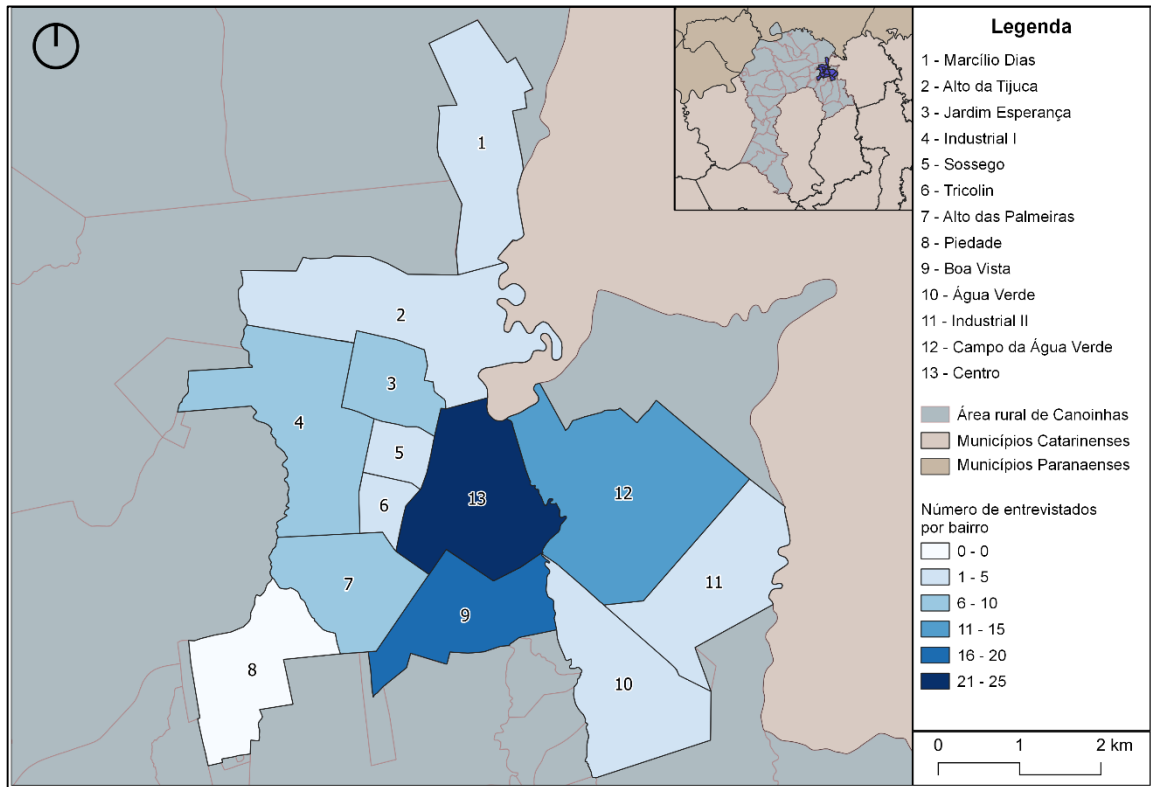
Dos 100 entrevistados, 52 são do sexo masculino, 46 do sexo feminino, um respondeu outro e um não respondeu. As idades variam de 18 a 67 anos e dois não responderam. O gráfico da Figura 48 ilustra o sexo e a idade dos entrevistados.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Com relação ao local onde residem os entrevistados, buscou-se agregar ao estudo respostas advindas do maior número possível de bairros situados na região central de Canoinhas. Dos 13 bairros da região central, 12 foram representados dentro dos 100 entrevistados. A localização dos bairros, bem como o número de entrevistados por bairro podem ser observados na Figura 49.

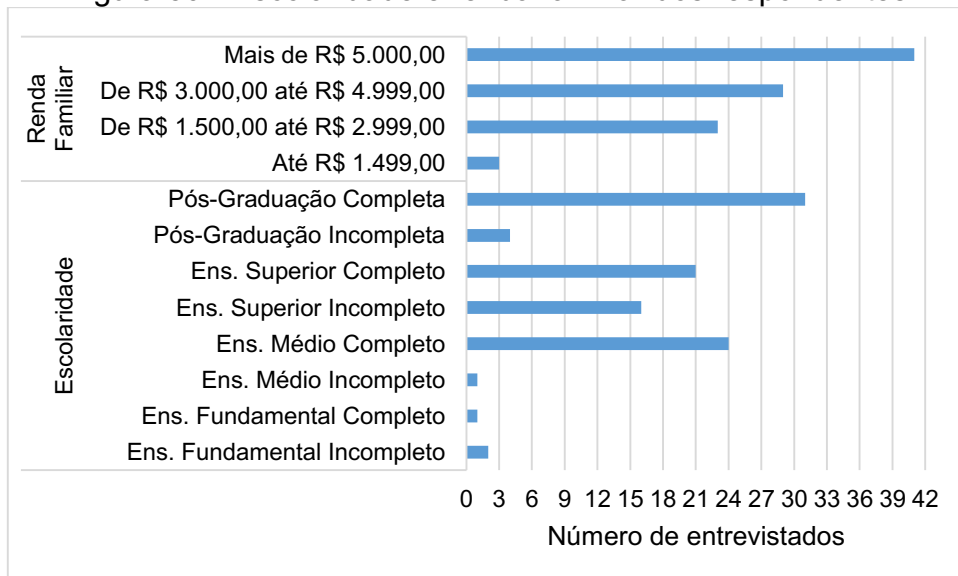
Figura 49 - Bairros da região central de Canoinhas e o número de entrevistados/bairro



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

As arguições referentes a escolaridade e renda familiar dos respondentes teve como resultados os valores ilustrados na Figura 50.

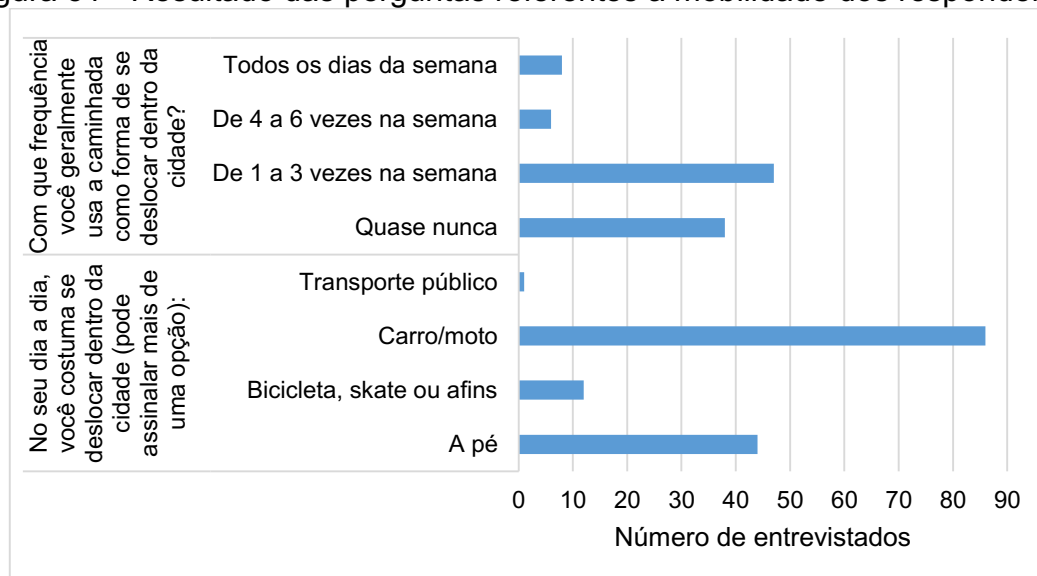
Figura 50 - Escolaridade e renda familiar dos respondentes



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Por fim, o questionário levantou dois questionamentos relacionados a mobilidade dos moradores, dentro da cidade de Canoinhas. Perguntando a frequência com que o respondente usa a caminhada como forma de se deslocar dentro da cidade e qual o modo de transporte mais frequente que o mesmo costuma usar para se deslocar dentro da cidade. Ressaltando que o segundo questionamento aceitava mais de uma opção de resposta. As respostas para as duas arguições podem ser visualizadas na Figura 51.

Figura 51 - Resultado das perguntas referentes a mobilidade dos respondentes



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O gráfico da Figura 51 mostra que a maioria dos entrevistados segue a tendência nacional de se deslocar com mais frequência pela cidade utilizando o transporte individual, além de dedicar poucos dias da semana para fazê-lo a pé.